Aus dem Pharmakologischen Institut der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. Haffner

Ueber Stoffwechselwirkungen von Hungerkuren und Rohkost unter besonderer Berücksichtigung ihres Einflusses auf die Stoffwechselschlacken

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt von
Cäcilie Köhler
aus Reutlingen

1938

Buchdruckerei Bölzle, Tübingen, Marktgasse 10

Dekan: Prof. Dr. Usadel

Berichterstatter: Prof. Dr. Haffner

Zum Druck genehmigt von der Medizinischen Fakultät
der Universität Tübingen

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

In vorliegender Arbeit versuche ich die wichtigsten bisherigen Ergebnisse der physiologischen Erforschung und praktischen Erprobung von Hungerkuren und Rohkost zusammenzufassen. Besonders berücksichtigt wurden die Beobachtungen über den Einfluß auf die Ausschwemmung der Stoffwechselschlacken, vor allem der Harnsäure und anderer Eiweißabkömmlinge. Auch Fragen einer Vergiftungswirkung dieser Schlacken, ihre Bedeutung als ätiologische Faktoren von Krankheitserscheinungen wurde nachgegangen.

I. Stoffwechsel und Wirkung der Hungerkuren.

„Hunger als Heilnahrung" ist heute ein viel gehörtes Schlagwort. Redewendungen wie Entgiftung des Körpers, Entfernen von Stoffwechselschlacken, Purgation usw. finden häufig in Verbindung damit Anwendung. Wenn ich im Folgenden den Versuch mache, das Wesentliche, was in der Richtung der Entgiftung bisher wissenschaftlich über Hungerstoffwechsel, Indikationsstellung für Hungerkuren usw. gearbeitet wurde, zusammenzufassen, so könnte ich mich hinsichtlich der älteren Literatur im wesentlichen an die Arbeiten Günthers halten.

Die Betrachtung von Hunger und Krankheit in therapeutischer Beziehung zueinander erinnert zu allererst an die ganz instinktmäßige Nahrungsverweigerung bei Kranken. Bei fast allen Völkern zu allen Zeiten finden wir rituelle Fastenvorschriften. Nach Höfler kannten die alten Germanen das Fasten bei religiösen Festlichkeiten zur Verhütung von Seuchen. In Japan stehen Tempel, in denen Pilger durch wochenlanges Beten und Fasten Genesung erhoffen. Hungerprozeduren indischer Fakire, Supismus, Asketenleistungen bis zu 40 Tagen Karenz sind bekannt. Auch in der älteren christlichen Kirche bestanden Fastenvorschriften, besonders Fleischverbot, die anatolischen Christen lebten etwa 180 Tage im Jahr fleischlos.

Der Grundgedanke für alles Fasten war wohl schon immer der Gedanke der Vergiftung durch die Nahrungsmittel selbst oder die mit diesen eingeführten giftigen Stoffe, der Förderung der Ausscheidung derselben und Reinigung des Körpers durch Fasten.

Geschichtliches.

Schon von Hippokrates wurde berichtet: fames enim plurimum potest in hominem natura dum ad sanitatem et imbecillitatem, dum ad mortem inferendum". Er verwarf eine länger als sieben Tage dauernde Fastenkur. Pythagoras, Chrysippus, Praxagoras und Eristratos sollen schon ihre therapeutische Bedeutung erkannt haben. Heraklit von Tarent ließ manche Patienten bis zu sieben Tage hungern. Galenos berichtet: „abstinentia totum corpus aequaliter purgat". Nach Aulus Cornelius Celsus fanden die ersten systematischen Hungeranamnesen bei den Methodikern statt. Asclepiades und seine Schüler wandten Hungerkuren bis zum Verschwinden des Fiebers an. Der Zyklus der Methodiker besteht aus einer zwölftägigen Kur, drei strengen Fasttagen, dann Nahrungsbeschränkung auf ein Drittel, Verordnung von scharfen Speisen, Leibesübungen usw. bis die Rekorporation wieder eingetreten war. Bei Sklaven wird über bessere Erfolge berichtet, da die Römer selbst die Vorschriften nicht pünktlich einhielten. Im Mittelalter war von Hungerkuren nicht viel bekannt, doch war das Interesse für Ernährungsvorschriften sonst ziemlich groß. Später wieder würden sie in übertriebenem Maße durchgeführt, so daß Petrarca sich entrüstete: „Aus der Diätik ist eine Tyrannei geworden, durch welche die Ärzte einen fast ebenso großen Einfluß in gesunden Tagen als in kranken auf ihre Pflegebefohlenen sich herausnehmen. Wer sich ganz den diätetischen Anordnungen der Ärzte hingibt, wird niemals gesund sein, wenn schon diese Diät Gesunden unangemessen ist, wie viel mehr noch den Kranken."

Die Araber übernahmen die Lehren der Antike. Im 16. Jahrhundert steht besonders die Hungerkur in Verbindung mit Inunktionskur bei Behandlung der Lues im Mittelpunkt, die im Altertum in Indien und Persien bei verschiedenen Krankheiten üblich waren. Die Indianer wandten besonders eine Guajakholzabkochung mit Nahrungseinschränkung an. Besonders im 16. Jahrhundert wurde zu Beginn der Lueskur strenge Hungerdiät verordnet, um die „Krankheitsstoffe" nicht zu nähren.

Immer sollten solche Kuren unter Rücksichtnahme auf die jeweilige Konstitution angewandt werden. Die Choleriker würden eine Hungerkur am schlechtesten ertragen, die Phlegmatiker am besten. Die Hungerkur kam mehr als unterstützendes Moment in Frage. Manche Autoren schrieben dem Guajakholz die wesentliche, andere der Purgation durch die Hungerkur die entscheidende Wirkung zu. Thomas Syderham (1624—89), der englische Hippokrates, war ebenfall gegen zu reichliche Ernährung der Kranken. Die Fastenmethode bei Herzkranken wurde durch Valsalva ver-

treten. Montpelliers Kuren bei Lues bestanden aus Aderlässen, Klysmen, Laxation, Bäder und Hungerkuren zur Blutreinigung, dann erst wandte er Inunktion an. Anfang des 18. Jahrhunderts förderte Prof. Hoffmann die Diätetik. Browns einseitige Lehren, auch des französischen Militärarztes Broussais (1772—1838) Ansicht, der bei allen Krankheiten Blutegel und Diät verordnete, da er sie alle auf eine Darmerkrankung zurückführte, fanden überall Anhänger. Doch durch zu brüske Anwendung kam diese Methode bald in Mißkredit. Einige Kliniker erkannten zwar noch anfangs des 19. Jahrhunderts die Bedeutung der Hungerkuren, so der Berner Physiologe, der 1844 in seinem Lehrbuch schrieb: „Entziehung der Speisen ist in der Hand des Arztes eines der größten diätetischen Hilfsmittel, welche ihm überhaupt zu Gebote stehen.". Doch trat im Laufe des 19. Jahrhunderts die Reaktion gegen frühere Übertriebenheit ein. Die ersten wesentlichen Untersuchungen über die Physiologie des Hungerzustandes machte der Physiologe Chossat in Frankreich und betonte besonders die Unzweckmäßigkeit der Hungerkuren bei Fieber. Record glaubte Luespatienten gut ernähren zu müssen, auch Durian warnt bei Fieberkrankheiten, Rheuma, Anämie, Neuralgie, de Morgan (1872) bei Tuberkulose. Dadurch kamen die Anhänger der Methode zum Verstummen. Erst am Ende des 19. Jahrhunderts berichtete der russische Leibarzt Philipp Karell über seine Erfolge mit Diätkuren, 5—6 Wochen täglich 3—4 mal 160—200 g Milch, später allmählich Zulagen von Speisen bei Krankheiten, die Valsalvas Anhänger mit Hungerkuren und Aderlässen behandelten: cardiale und renale Wassersucht, Emphysem, Bronchialasthma, Leberkrankheiten, Stoffwechselerkrankungen, Magen- und Darmkrankheiten.

Die heutige Zeit greift wieder auf diese Heilmethoden zurück. Besonders Naunyn, von Noorden, Determann, Brugsch betonten den Wert von Fasttagen. Prof. Schwarz, Berlin, empfiehlt Fasten bei Fettleibigkeit, Magen-Darmerkrankungen, Leber-, Hautkrankheiten, Asthmatikern, Hypertonie, Arteriosklerose usw. Die speziellen Indikationen wechselten. Die hippokratische Medizin verwendet die Fastenkuren bei feuchter Konstitution zur Austrocknung des Körpers bei Fieber und chronischen Hautleiden. Die Methodiker zur Umstimmung besonders bei Fieberkrankheiten, auch bei Epilepsie, Wassersucht, Gelbsucht, (Celsus). In neuerer Zeit verordnet sie besonders Valsalva bei Herzkranken, insbesondere bei Aortenaneurysmen, Hoffmann bei Gicht, Rheuma, Plethora, Apoplexie, Skorbut, Hautkrankheiten, de Haen bevorzugte Hungerkuren bei Darmkrankheiten, Hufeland verordnete sie bei Kopfschmerz, Schwindel, Asthma, Gicht, chronischen Geschwüren. Im Beginn des 19. Jahrhunderts wurde über Erfolge der Hungerkur bei chronischen Entzündungen, Ulcus cruris, fluor albus, Carcinom

berichtet. Der Freiburger Kliniker Baumgärtner erwähnt die Verordnung von Hungerkuren bei Seelenstörungen mit dem Charakter der Erregung. Fonsaggrives (1861) nennt als Indikationen: Polysarkie, Aneurysma, Dystokie, Diathesen und verschiedene chirurgische Erkrankungen. In heutiger Zeit ist völlige Nahrungsentziehung im akuten Stadium der Magen- bzw. Darmblutung, bei akuter Nephritis und besonders Urämie angezeigt, weiter als Basis für den Diätaufbau bei Diabetes, Gärungs- und Fäulnisdyspepsien, bei Gicht, Epilepsie, Migräne, Eklampsie, Hyperemesis gravidarum.

Chronische Unterernährung oder Inanition durch einseitige Schleimsuppendiät bei Typhus oder Milchdiät bei Scharlach, Nephritis ist zu vermeiden.

Formen der Nahrungsentziehung.

I. Nahrungsentziehung mit Flüssigkeitszufuhr
   a) Allgemeine Nahrungsentziehung.
      1. Totale Nahrungsentziehung
      2. Knappe Kost
   b) Spezielle Nahrungsentziehung
      Kohlehydrate, Fette, Eiweiß, Purine, Kochsalz usw.

II. Nahrungsentziehung mit Dursten.

Zuweilen wird eine Hungerkur kombiniert mit Laxierkuren nach Guelpa. Zusatz von bolus alba oder dergleichen bei zu geringer Disziplin der Kranken. Neben strenger Abstinenz finden sich alle Übergangsstufen von gemilderten Fastenkuren, eine der angenehmsten dürften die Obsttage sein: 500—1000 g Äpfel pro Tag (250—500 Kalorien). Determann empfiehlt Rohobst, Gemüse-, Salattage. Noch viele andere Formen eingeschränkter Diät werden empfohlen. Jedenfalls ist der Patient nicht plötzlich zu völliger Abstinenz zu zwingen, sondern allmählich an den Hungerzustand zu gewöhnen. Salzmann empfiehlt drei Hammeltage, zwei knappe Gemüse-Obsttage, zwei Vollkosttage (ohne Fett und Zucker). Die Nahrungsmittel werden in frischem Zustande oder, wenn gekocht, ohne Fett, Mehl, Zucker oder Salz zubereitet unter Zusatz von Gewürzen und Zitronensaft. Bei Nierenleiden soll Petersilie, Dill oder Steinpilze als nierenreizend gemieden werden. Vollhardt hält eine gründliche Entleerung des Darms während der Fastenkur für notwendig. Durst darf durch Wasser oder dünnen Tee gestillt werden. Durch Abwechslung in den Kostformen oder am besten durch Einteilung in Karenztage kann man die Kur angenehmer gestalten.

Die Wirkung der Hungerkur ist je nach Konstitution sehr verschieden. Auch machen sich deutlich Altersunterschiede geltend. Nach Lucas erträgt der Fleischfresser den Hunger besser als der Pflanzenfresser. Weitere Unterschiede ergeben sich je nach Größe, auch ein Unterschied nach dem Geschlecht ist bemerkt worden, und zwar sollen Frauen den Hunger besser ertragen als die Männer. Im Hungerzustand selbst unterscheidet man drei verschiedene Stadien:

1. Das Stadium des Hungergefühls in den ersten 2—3 Tagen.
2. Das Stadium der physiologischen Kompensation.
3. Das Stadium der pathologischen Inanition.

Physiologie und Pathologie des Hungerstoffwechsels.

Dabei sind die Arbeiten von Chossat, (1846), der Deutschen: Frerichs, Bidder, Schmidt (1852) und Voit (1866) maßgebend. In Rußland arbeiteten Botkin, Manassei, Pasegutin (1881), aus der späteren Literatur sind die wesentlichsten: Luziani, von Noorden, Brugsch, die Monographie von Morgulis und Jackson und die zusammenfassende Arbeit von Günther.

Im Körper müssen Energiemengen zur Deckung des Stoffwechselbedarfs freigemacht werden können. Zunächst wird durch Fette und Kohlehydrate, bald auch durch Eiweiß die Erhaltung des Stickstoffgleichgewichts zu decken versucht. Eine einfache Abmagerung findet zunächst statt, dann Zelldegeneration, dann Verminderung der Organzellen. Untersuchungen bei Paramaecium ergaben: Schwinden des granulären Nahrungsdepots, dann Einschmelzung des Protoplasmas, und Verkleinerung der Zelle. Unter pathologischer Inanition versteht man die Vakuolisierung des Protoplasmas, Zerfall des Makronukleus, im Ganzen körniger Zellzerfall.

Bei mehrzelligen Tieren findet man die Gewichtsabnahme prozentual bei kleinen und jungen Tieren größer.

Die Lebensmöglichkeitsgrenze schwankt zwischen 20 und 30% Gewichtsverlust. Wesentliche Unterschiede je nach der Spezies (Chossat). Der Stoffwechsel bleibt während des Hungers ziemlich konstant. Wesentlich ist weiter der Einfluß exogener Momente (Ultraviolettbestrahlung führt zu stärkerer Gewichtsabnahme und kürzerer Lebensdauer). Einzelne Organe verhalten sich sehr verschieden in ihrer Abnahme: Zunächst nimmt das Fettgewebe, dann die Drüsen, die Muskeln, Haut, Knochen, Nervensystem ab (je nach Unterschied der Depotmengen an Fett und Glykogen und Inaktivitätsatrophie). Lebenswichtige Organe leben auf Kosten der anderen.

Kompensationserscheinungen. Goethe und Goffroy reden von der Kompensation des Wachstums, Pflüger schreibt das Gesetz der Anpassung der Lebensvorgänge im Hunger, Luciani spricht vom Kampf der Teile im hungernden Organismus.

Nach Hatai kann Wachstumsverlust wieder aufgeholt werden, Wachstumsfähigkeit geht also unter Einfluß des Hungers nicht verloren. Die Wärmeproduktion sinkt allmählich. Der Sauerstoffverbrauch sinkt ebenfalls, der Grundumsatz nur unbedeutend. Das Hungergefühl führt zu einer Steigerung des Grundumsatzes. Einschmelzung von Körpereiweiß ergibt keine spezifisch dynamische Wirkung (Klein). Nach Entfernung der Schilddrüse bleibt die Sauerstoffaufnahme im Hungerzustand gleich. Kastration bedingt eine Verminderung des Grundumsatzes, kastrierte Hühner ertragen Hunger besser als normale.

Die Atmungsfrequenz nimmt bei längerem Fasten ab. Nach Benedict ist bei Gewichtsverlust von 22% des Körpergewichts etwa die Hälfte auf Wasserverlust zu beziehen. Bei ungenügender Flüssigkeitszufuhr tritt der Tod viel rascher ein. K. Witsch fand bei Hungertieren nach einer Gewichtsabnahme von 50—60% dagegen einen relativ erhöhten Wassergehalt aller Organe, besonders des Pankreas und der Nebennieren.

Die humoralen Veränderungen sind relativ gering. Das Blut bleibt bis zu einem Gewichtsverlust bis 20% gleich, erst allmählich bei längerem Hungern erfolgt eine Abnahme der Calciumkonzentration und eine Änderung des Globulin-Albuminquotienten im Serum und damit sekundär eine Abnahme der Bindungsfähigkeit für Calcium. In späteren Hungerstadien erfolgt Abnahme von Chlor und Calcium und Zunahme der Bikarbonate (wie bei Ileus) als Ausdruck einer Autointoxikation (Morgulis). Bei längerem Hungern langsames Sinken des Blut-pH nach der sauren Seite, diesem parallel sinkt der Blutzuckerspiegel, der Gesamtblutzucker und der freie Blutzucker wird durch den Hunger vermindert. Die Glykolyse des freien und des gebundenen Zuckers wird nach Jizuka, Kitamura und Imanishi vermehrt. Eine Hungerhypoglykämie ist nach Schiff stets mit Abnahme des organischen Phosphor im Blut verbunden, welche nach 24-stündigem Hungern durchschnittlich 26% beträgt. Bei Einschränkung der Wasserzufuhr während des Hungerns ist keine Hungerhypoglykämie und kein verminderter Phosphor im Blut nachweisbar. Als Folgen des veränderten Stoffwechsels kommt es zu einer Zunahme des Blutharnstoffs, der Harnsäure und der unbekannten Fraktion des Reststickstoffs (Morgulis). Die Vermehrung der Blutharnsäure ist nach Morgulis nicht die Folge einer Ketosis oder erhöhten Retention durch die Niere, sondern durch komplizierte Stoffwechseländerung bedingt. Erhöhung

des Reststickstoffs wurde auch bei hungernden Tauben und Hunden gefunden (Witsch). Die Bildung von Säureabbauprodukten bewirkt keine stärkere Acidosis wie bei Diabetes, ein gesunder Körper reguliert mit seinem Mineralstoffwechsel. Es findet eine Abnahme der Alkalireserve ohne Zunahme der Acetonkörper statt. Botting berichtet von geringer Ausscheidung von Acetonkörpern nach 2—3 wöchentlichem Hungern. Das spricht gegen die Annahme, daß die Hungeracidosis durch Bildung von Acetonkörpern bedingt werde.

Die Katalasezahl und Erythrozytenzahl sind bei der Katze in Hunger- und Durstperiode wesentlich erhöht.

Der Fettgehalt im Blut nimmt zu.

Das Blutcholesterin verhält sich paradox. Nach den Untersuchungen Wendts in der Breslauer Klinik findet in den ersten Hungertagen eine Steigerung des freien und des gebundenen Cholesterin statt, in der zweiten Woche ein starker Abfall. Nach Trioleinbelastung wird der Anstieg noch deutlicher. Der Schluß daraus könnte der Abbau des Körperfetts über die Zwischenstufe des Cholesterinesters und des Lecithins sein.

Die Blutmenge erfährt eine absolute Verminderung. Doch bleibt die normale Proportion zu dem Körpergewicht erhalten (Heidenhain). Das Blut atrophiert und seine wichtigsten Bestandteile nehmen proportional der Körpermasse ab (v. Noorden).

Die Viskosität ist nur bei größeren Wasserverlusten erhöht. Am Kaninchen fand Burton-Opitz den niedrigsten Wert bei Mohrrübenfütterung, während im Hungerstadium sich die Viskosität wie bei Haferfütterung verhielt. Bei den Fleischfressern war die Viskosität bei Hunger am niedrigsten, bei reiner Fleischfütterung am höchsten.

Der Hämoglobingehalt erleidet eher eine Senkung, jedoch nur in geringem Ausmaße.

Die Leukozyten sind zunächst vermindert, später gesteigert, bei den Lymphozyten findet sich eine initiale Verminderung. Hinsichtlich der Leukocytose meint Morgulis, daß gleichzeitig die Schleimhäute des Intestinaltraktes und die darunter gelegenen Gewebe von Leukozyten überschwemmt werden. Diese Leukozytenbewegung soll mit der erhöhten Durchlässigkeit der Zellmembranen für Bakterien im Hungerzustand zusammenhängen.

Der Harn als wichtigster Indikator gewisser Stoffwechselstörungen zeigt stets Veränderungen im Hungerzustand.

Die Harnmenge nimmt ab (ein Hungernder trinkt wenig).

Säuerung des alkalischen Urins der Herbivoren bei Nahrungsentzug: der saure Harn der Carnivoren wird noch saurer. Die Arbeit A. Bögers über H-Jonenkonzentration des Urins bringt folgende Ergebnisse: 1. Normalerweise findet nach jeder Mahlzeit ein Ansteigen der Alkaleszens,

bei Nacht eine Säuerung statt. Das Steigen der Alkaleszens scheint neben der Nahrungszusammenstezung von der Menge abhängig zu sein. 2. Im Hunger hat der Harn gleichmäßig saure Werte, auch durch Zugabe von Säuren und Alkalien ist er wenig beeinflußbar, später überhaupt nicht mehr: Säurestarre. Physiologische Säuregrenze für den Menschen ist: pH ca. 5,0. Erst am dritten Tag nach dem Hungern erfolgen wieder Schwankungen durch die Nahrung. (3. Während der Gravidität ist die aktuelle Azidität des Harns absolut erniedrigt.)

Stickstoff und Chlor im Harn nimmt ab. Der Stickstoff erfährt allerdings in den ersten Tagen keine Abnahme infolge der eiweißsparenden Wirkung der zum Abbau kommenden Glykogenvorräte. Nach 10 Hungertagen sinkt beim Menschen die Harnstoffausscheidung auf etwa die Hälfte, nach 4 Wochen auf annähernd ein Viertel. Nach Brugsch scheiden im Hunger Männer 0,2 g, Frauen 0,1—0,14 g pro kg Körpergewicht aus. Prämortal findet durch gesteigerten Zelluntergang bzw. durch Autointoxikation eine Steigerung der Harnstoffausscheidung statt (Schulz). Nach Palladin gibt es neben einer normalen Kreatinin- auch eine Kreatinausscheidung.

Calcium vermindert sich schnell. Dagegen nimmt der Quotient Kalium : Natrium zu (Zerfall kaliumreicher Gewebe, Muskeln). Ebenso ist die Phosphorausscheidung gesteigert (Abbau der Knochen). Im Stadium der Hungeracidose werden Acetessigsäure und β-Oxybuttersäure bis zu 10 g täglich ausgeschieden. Dies kann aber auch fehlen. Bei nomaler Wasserzufuhr findet man bei 24-stündigem Fasten selten Ketonurie, während Wassermangel die Ketose beschleunigt. Schur nimmt an, daß die wesentliche Ursache des Sinkens der Karenzketonurie bis zur Norm in einer Gewöhnung an verminderten Glykogenbestand und damit in herabgesetztem Zuckerbedürfnis gelegen ist. Auch werden jahreszeitliche Schwankungen im Auftreten der Ketonurie beobachtet.

Ferner erfolgt eine zunehmende Urobilinurie, die nach 12—18 Stunden nachweisbar ist.

Durch Fäulnis eiweißreicher Sekrete im Darm entsteht Indikanurie.

Auftreten von Eiweiß und Zylinder im Urin wurde schon von älteren Forschern erwähnt.

Bei mit Schilddrüsensubstanz gefütterten Tieren findet man im Hungerzustand vermehrte Kochsalz- und Calciumausscheidung. Bei thyreoidektomierten Tieren aber vermindert.

Der Hungerkot ist schwach sauer und nach einigen Hungertagen vermindert.

Die Stickstoffausscheidung beträgt dann täglich ca. 0,25 g.

Der Fettgehalt ist relativ hoch (1 g).

Die Bildung von Fäulnisprodukten ist vermindert, hört aber nicht ganz auf (Sekrete, Epithelien).

Das Hungergefühl währt in der Regel nur 1—2 Tage, danach wird der Hunger 15—10 Tage ohne Schwierigkeit ertragen. Im Hungertod ist eine sehr rasche Totenstarre auffällig. Schädigungserscheinungen durch den Hunger sind: Fieber, Erbrechen, Diarrhoe, Kollaps. Bei Wasserkarenz tritt dieses Stadium der Autointoxikation rascher ein. Als Zeichen der Bluteindickung findet man trockene welke Haut, auch Wadenkrämpfe. Wie Günther berichtet, fanden Carnot und Terris Abbauprodukte im Leberextrakt oder Blutserum, die auf andere Tiere übertragen deren Abmagerung bewirken, nach ihrer Ansicht also den Verbrauch der Reservestoffe veranlassen. Im zweiten Stadium des reinen Fetteiweiß-Eigenstoffwechsels findet man Acetonurie. Allmählich treten Nierenstörungen auf: Eiweiß wird ausgeschieden, Kochsalz retiniert. Dabei besteht ebenso eine Neigung zu Wasserretention (Hungerödem), auch zu hämorrhagischer Diathese. Sterilität, Amenorrhoe nimmt zu, weiter findet eine Zunahme an Hypothyreosen und eine Abnahme der Hyperthyreosen statt. Die Resistenz gegenüber Hautaffektionen nimmt ab. Doch dürfte die Resistenz durch kurze Hungerperioden kaum geschwächt sein, da früher bei infektiösen Erkrankungen Hungerkuren üblich waren. Die Resistenzverminderung in manchen Hungerperioden zeigt wichtige ätiologische Faktoren der Seuchenverbreitung auf. Hierher gehören auch die spezifischen Mangelkrankheiten. Ringelhan berichtet bei Nahrungsknappheit in und nach dem Weltkrieg im Bezirk Tetschen (Böhmen), daß alle Infektionskrankheiten und auch die Tuberkulose junger Menschen sehr selten geworden seien und die Grippe gerade die herabgekommenen Kinder verschonte. Rheumatische und katarrhalische Erkrankungen seien besonders bei kräftigen Individuen beobachtet worden, ebenso Influenzaepidemien und genuine Pneumonie. Von anderer Seite wird gerade von Tuberkulose und Erkältungskrankheiten das Gegenteil behauptet.

Zu pathologischen Erscheinungen des Hungerstoffwechsels gehört die Kapillartoxikose. Durch histaminartige Abbauprodukte tritt Verengerung der zuführenden Arteriole, mächtige Erweiterung der Kapillare, Stagnation in dem schon geschädigten Gewebe ein. Endothelwände werden gelockert, es kommt zur Hyperämie und zur Hämorrhagie. Die Zellen werden im ganzen reduziert, dabei die Kernplasmarelation vergrößert. Bei chronischer Unterernährung findet man eine Hypoplasie des Herzens, die von Stefko im Zusammenhang mit Veränderung der Sexualdrüsen und Nebennieren gebracht wird.

Das Knochenmark gibt Fett ab, es wird rötlich infolge Gewebshyperämie. Es besteht relative Lymphozytose und Kernpyknose. Nach Beendigung der Hungerkur stellen sich im Verlauf von 2—3 Wochen die normalen Verhältnisse wieder her.

Die Milz ist im Hungerzustand verkleinert, das lymphoide Gewebe vermindert.

Nach Jolly sind der Thymus und das lymphoide Gewebe im Hungerzustand die Hauptreserve an Nukleinsubstanzen, besonders die Mesenterialdrüsen. Der Nukleoproteingehalt des Thymus beträgt 75%, d. h. das 10fache der Leber, das 5fache des Pankreas. Die Lymphdrüsen zeigen geringere Veränderungen als Milz und Thymus. Sie besteht aus Rarefikation der Lymphozyten in Mark und Rinde und vielen Kernpyknosen. Zahlreiche Lyphozytentrümmer zeigen sich wie in allen lymphoiden Geweben. Jolly bezeichnet diese als Nukleinreserven für den allgemeinen Stoffwechsel. Suzuki fand Atrophie der Lymphdrüsen mit Lymphopenie.

Der Einfluß des Hungerzustandes auf die Leber besteht in einer verminderten Funktion. Diese führt zur Verkleinerung, dabei werden die Glykogenreserven zuerst angegriffen. Es besteht die Vermutung der Neubildung von Glykogen in der Leber. Große Insulingaben verursachten bei Tieren manchmal starke Vermehrung des Leberglykogens, wohl infolge Bildung aus arteigenem Fett und Eiweiß. Nach Untersuchungen von A. Sato (nach Günther) an Kaninchen besitzt die Leber ein entgiftendes Hormon „Yatrikon", das den Ammoniak- und Harnstoff-Stoffwechsel reguliert. Nie treten Unterwerte dieses Hormons auf. Dagegen kehren übernormal große Hormonmengen im Hunger auf die mittleren Werte zurück. Durch subkutane Injektion einer bestimmten Hormonmenge kann man eine Überwertigkeit erzeugen, je nach der Art der vorausgehenden Ernährung der Tiere; je länger die Tiere gehungert haben, desto größere Hormoninjektion war erforderlich zur Erlangung einer bestimmten Überwertigkeit. Daher war es möglich, den Grad der Inanition nach Yatrikoneinheiten zu messen.

Der relative Fettgehalt der Leber kann vergrößert sein: Fettinfiltration. Als Zwischenstufe des endogenen Fettstoffwechsels spielen wahrscheinlich Cholesterine eine Rolle. Die Leber hat im Fettstoffwechsel eine besondere Funktion im Hungerzustand, den sie trotz starken Parenchymschwundes gut bestreiten kann.

Der Abbau von Glykogen und Fettdepots kann aber bei Hungertieren auch vom Nervensystem reguliert werden.

Im Hunger werden die Sekretionen (Speichel, Galle, Milch usw.) wohl infolge Wassermangels eingeschränkt.

Als pathologische Veränderungen exokriner Drüsen findet sich eine teilweise Atrophie des Parenchyms, während das endokriner Drüsen hypertrophiert. Die Leber schwindet bis zu 50%, ebenso das Pankreas, welches auch Veränderungen der Acinuszellen zeigt. Speicheldrüsen, Milchdrüsen werden atrophisch.

Die innere Sekretion steht im Hungerzustand auf einem niedrigen funktionellen Niveau.

Bei Unterfunktion der Schilddrüse kann das Hungern längere Zeit ertragen werden infolge des herabgesetzten Stoffwechsels. Der prämortale Eiweißzerfall ist bei schilddrüsenlosen Tieren sehr gering. Einerseits erfolgt also eine Begünstigung der Eiweißzersetzung durch die Schilddrüsenfunktion, andererseits kann aber auch an eine Steigerung der Schilddrüsenwirkung durch reizende Autointoxikationsprodukte gedacht werden. Bei längerer Unterernährung treten pathologische Erscheinungen der Unterfunktion der Schilddrüse auf.

Die Hypotrophie der Epithelkörperchen im Hunger führt zu Hungertetanie.

Der Thymus wird sehr rasch abgebaut, besonders zuerst die Rinde.

Die Veränderungen der Hypophyse im Hungerzustand sind noch nicht genügend geklärt. Aschner fand bei hypophysipriven Tieren im Hungerzustand eine Herabsetzung des Eiweißumsatzes bis zur Hälfte der Norm. Als pathologische Veränderung besteht eine Vermehrung der Sekretion und der basophilen Zellen, keine wesentliche Gewichtsreduktion.

Die Nebenniere zeigt im Hungerzustand veränderte Funktion: Abnahme des absoluten, Gleichbleiben des relativen Adrenalingehalts. Aus anderen Experimenten ergibt sich eine teils beträchtliche Verminderung nach längerem Fasten. Nach Ogawa ist die Adrenalinproduktion anfangs etwas gesteigert, nach acht Tagen erheblich vermindert. Das Cholesterin der Nebenniere ist im Hunger vermehrt. Die vielfach festgestellte Hypertrophie der Nebennierenrinde steht vielleicht in Beziehung zu der allmählich eintretenden Autointoxikation. Die Nebenniere atrophiert auch bei B-Avitaminosen. Die pathologische Veränderung der Nebenniere im Hungerzustand besteht besonders in einer veränderten Rinde. Zunächst erfährt das Lipoid keinen Abbau, sondern es findet eine Mobilisierung und Bildung aus körpereigenen Substanzen statt. Daher findet man im Anfangsstadium oft sogar eine Zunahme der Fettlipoide, die sich in einer verbreiterten Rinde zeigt.

Das Pankreas befindet sich im Hungerzustand in einer geringen Hypertrophie, die Insulinproduktion ist etwas eingeschränkt. Der Diabetes bei hungernden Tieren ist als renaler Diabetes aufzufassen. In der Hunger-

pathologie findet man eine Zunahme der Inselgewebe und Verkleinerung der Acini.

Die Sexualdrüsen zeigen physiologisch verminderte Funktion (Hungeramenorrhoe), man findet angeblich im Hunger auch eine Verschiebung der Geschlechtsproportion nach der männlichen Seite. Das pathologische Bild ergibt eine Degeneration des Gewebes.

Der Magen-Darmtrakt zeigt das Bild einer akuten, diffusen Gastroenteritis, Hyperämie der Schleimhaut, oft Hämorrhagien und Erosionen.

An den Nieren findet man geringe Gewichtsabnahme und degenerative Veränderungen.

Die Gefäße ändern sich erst nach längerem Nahrungsentzug sekundär. Der Blutdruck sinkt infolge der verminderten Blutmenge auf 30—40 mm, mit der physiologisch auftretenden Hungerbradykardie tritt Verlangsamung der Respiration ein. Fast alle Organe sind hyperämisch, sogar die Haut, die Muskeln und das Zentralnervensystem sind stärker durchblutet.

Das Nervensystem weist gewöhnlich keine Änderung auf. Palladin wies bei hungernden Meerschweinchen vermehrten Phosphor im Hirn nach. Der Hungerkünstler Levencu bemerkte nach 31-tägigem Hungern eine erhöhte Sehschärfe. Das Gedächtnis ist anfangs nicht merklich beeinträchtigt, erst allmählich nimmt es progressiv ab. Auch die organischpathologischen Veränderungen sind relativ gering. Das Gehirn ist meist blaß. Die funktionelle Abhängigkeit des Hungerempfindens vom tuber cinereum nach Grünstein ist noch nicht sicher, jedenfalls aber finden sich stärkste histologische Veränderungen im nucleus periventricularis, was in Beziehung zu den im Hungerzustand auftretenden Stoffwechseländerungen gebracht werden kann.

Die Sinnesorgane zeigen keine gröberen Veränderungen. In Frage steht Starbildung als Folge von Hungerödem.

Die Glykogenabnahme der Muskeln ist bedeutend stärker bei den Skelettmuskeln als am Herzen. Valdes faßt die am Ende der Hungerzeit im Herzmuskel befindliche Glykogenmenge nicht als Restglykogen, sondern als veränderlichen Vorrat auf.

Das Muskelkreatinin nimmt im Hungerzustand deutlich zu. Für den pathologischen Hungerzustand ist Glykogenschwund, körnig-fettig-wachsartige Entartung des Sarkoplasmas charakteristisch.

In der Subcutis schwindet das Fettdepot, die Fettzellen befinden sich im Zustand der serösen Atrophie. Lubarsch spricht von gallertiger Atrophie des Fettlagers.

Die wichtigste Veränderung durch Nahrungsentzug nach Mönkeberg ist die einfache Atrophie mit tropfiger Entmischung infolge osmotischer Störungen. Es folgen autolytische Prozesse mit Kernläsionen, wahrscheinlich infolge Autointoxikation. Morgulis weist darauf hin, daß alle Veränderungen bei pathologischer Inanition dieselben histologischen Veränderungen wie bei allen pathologischen Zuständen zeigten, er zieht daher den Schluß, daß alle pathologischen Gewebsveränderungen in erster Linie Folge von Unterernährung seien (es treten auf: Vakuolisierung, Verlust der Färbbarkeit, Granulabildung, fettige Entartung, Entstehung von Pigment etc.).

Der zeitliche Ablauf bei den verschiedenen Formen der Unterernährung (mit und ohne Wassereinschränkung) ist sehr verschieden, der Endeffekt der Unterernährung aber immer derselbe.

Zur Physiologie des Hungerns ist weiter bemerkenswert: Der Vitaminverbrauch und seine Ausscheidung ist abhängig vom Nahrungsumsatz (Collazo). Bei völliger Karenz treten nie die Erscheinungen der Avitaminose auf. Diese findet man nur bei minderwertiger Nahrung und zwar desto stärker, je mehr von dieser Nahrung aufgenommen wird. Völliger Nahrungsentzug kann aber bei nachfolgender vitaminarmer Kost zu stärkerer Schädigung disponieren.

Bei der Durchführung der Nahrungsentziehung spielt natürlich die Persönlichkeit des Patienten und des Arztes eine ganz wesentliche Rolle.

Die Wirkung der Hungerkuren wird erheblich verstärkt durch verminderte Wasserzufuhr.

Eine kurze Hungerkur scheint einen gewissen Wachstumsantrieb, einen verstärkten Wiederaufbautrieb zu bewirken, so daß aus einer kurzen Hungerkur oft ein kräftigerer und leistungsfähigerer Organismus hervorgeht. Oft wird dabei eine entgiftende Wirkung eine Rolle spielen (Determann).

Hungertiere zeigten sich für Gifte empfindlicher als normale Tiere, aber weniger empfindlich als Tiere mit Avitaminose. Strychnin, Digitalis, Chinin, Atropin, Nikotin, Cocain, Chloralhydrat wirken in sonst normal starken Dosen schwer schädigend. Eine normale Trionaldosis ruft schwere Darmblutungen und Lähmungen hervor. Auch die Wirkung des Alkohols tritt verstärkt in Erscheinung.

Als wesentliche Wirkung der Hungerkuren betonten schon die alten Methodiker eine „Umstimmung". Auch Wunderlich sprach von einer Umstimmung durch verschiedene Methoden: Hunger-Schwitzkur, Aderlaß. Richter erinnert an die Ähnlichkeit der Proteinkörpertherapie. Auch im Hunger treten normalerweise wenig oder gar nicht vorkommende Abbauprodukte auf, durch die eine gewisse Reizwirkung auf den Körper möglich ist.

1. Eine Gruppe von Indikitionen sind die speziellen, bei Anhäufung von Reservestoffen z. B. Adipositas, Gicht, Diabetes, Wassersucht, Exsudate usw.

2. Eine andere Gruppe ist die Entlastung besonderer Organe (Darm, Verdauungsapparat).

3. Eine dritte Gruppe stellt die Indikation zur allgemeinen Umstimmung (bei chronischen Krankheiten).

4. Nach Morgulis zerfallen bei Inanition zuerst die kranken Gewebe, daraus würde sich eine weitere Gruppe in der Indikationsstellung ergeben.

Auch die Form der Anwendungsmöglichkeit ist sehr verschieden, darauf habe ich ja bereits schon hingewiesen, Variationen in der Gabe von Kochsalz, von Wasser und Variation in der Dauer der Kuren: Hungertage, oder ganze Kuren. Besonders beliebt sind mit dem Fasten verbundene Abführkuren nach einem eiweißreichen Winter in den ersten Frühjahrswochen. Immer aber ist die Konstitution der Patienten, ihre Lenkbarkeit und Energie zu berücksichtigen.

Stoffwechselanomalien. Die älteren Empiriker wandten dabei schon Hungerkuren an im Gedanken an Schondiät, mehr noch als Reinigung des Körpers von übermäßigen Stoffwechselschlacken. In der Neuzeit haben sich besonders die amerikanischen Ärzte um die Forschung auf dem Gebiete der Diätetik verdient gemacht. Allerdings sind sie z. B. bei der Behandlung des Diabetes zunächst etwas zu weit gegangen, indem sie zu energische Fastenkuren verordneten. Neuerdings sind mit Recht bei Stoffwechselkrankheiten periodische Schonungs- und Fasttage empfohlen worden, um den Körper zu einer normalen Stoffwechsellage zurückzubringen. Bei erwachsenen Menschen mit Neigung zu Stoffwechselstörungen empfiehlt sich alle 3—4 Wochen einen Fastentag einzuschieben, an dem nur 2—3 Tassen Vegetariersuppe oder besser Wasser mit etwas Cognak oder Kaffee genossen werden darf. Sicher bedeutet solch ein Fasttag auch gleichzeitig eine kleine Erziehungsprobe, indem einmal dem Drang nach Befriedigung leiblicher Bedürfnisse nicht nachgegeben wird.

Wesentlich und allbekannt ist die Indikation bei Fettsucht. Einfache Hungerkuren, die mit einem plötzlichen Gewichtsabsturz einhergehen, sind nicht das richtige. Wesentlich ist, daß die erzielte Gewichtsabnahme von Dauer ist. Man gibt also kalorienarme Nahrung, je nach Art des Patienten wird man dabei auf das Sättigungsgefühl Rücksicht nehmen müssen. Rohkost wird hier sehr gute Dienste leisten. Bei sehr gierigen Menschen kann man das Sättigungsgefühl durch Zusatz von bolus alba oder quellenden Pflanzenschleimen hervorrufen, besser erscheint mir

gerade bei solchen Menschen eine Erziehung zu etwas mehr Disziplin durch die richtige Führung eines Arztes angebracht.

Eine völlige Karenz ist aber auch nur bei hochgradiger Adipositas mit Herzdekompensation oder Diabetes nötig, um eine schnelle entlastende Wirkung zu erzielen, ebenso bei blutendem Ulcus, bei akuter Nephritis und anderen akuten Erkrankungen (die dabei auftretenden Krisen sollen vom Darm aus bedingt sein und zurückgehen, wenn der Darminhalt steril wird [Determann]). Thyreogene Fettsucht, Lipomatosis sind nicht durch Hungerkuren zu heilen.

Diabetes wurde zuerst von Naunyn auf diese Art behandelt. Blutzucker und Acidosis wird durch Hungertage gesenkt. Oft ist auch die Toleranz für Kohlehydrate nach Hungertagen gebessert. Der Grundumsatz ist vermindert, die Inseln des Pankreas werden geschont. Auch v. Noorden anerkennt solche „Sonntage für den Stoffwechsel des Diabetikers", er empfiehlt 30—40 Stunden Fasten, dann Schontage mit Gemüse, Obst, Rohkost. Bei gutgenährten Diabetikern ist die Hungertherapie wohl begründet durch relative Vergrößerung des Inselgewebes und Zurücksetzung des Stoffwechsels. Eine radikale Hungerkur wird heute nicht mehr angewandt. Nur bei schweren Fällen werden 1—3 initiale Fasttage angesetzt und darauf wird dann allmählich die Diät aufgebaut.

Gicht. Bei Gichtanfällen ruft eine Karenzkur eine schnelle Besserung der anormalen Stoffwechsellage hervor. Erfolge mit fünftägiger Hungerkur beschreibt S. Korczewski. Eine Umstimmung der konstitutionellen Stoffwechselanomalie ist dadurch allerdings nicht möglich. Wichtig ist eine prophylaktische, diätetische Therapie mit periodisch eingeschalteten Fast- oder Obsttagen. Genetische Bedeutung durch Überernährung trat in den Kriegs- und Nachkriegsjahren deutlich hervor, in denen diese Krankheitserscheinungen sehr stark zurücktraten.

Lithiasis. Es ist wahrscheinlich, daß die eigentliche Diathese selbst durch Hunger nicht beeinflußt wird. Vorübergehend wird allerdings das Leiden durch Fastenkuren beseitigt und gebessert. S. Korczewski empfiehlt eine fünftägige Hungerkur bei Oxalurie und bei harnsaurer Diathese, auch bei Gallensteinen ist nach Brugsch mehrtägiges Hungern die beste Therapie.

Rachitis. McCollum weist auf Erfolge mit Entziehungskuren hin. Nach Feer soll sie durch knappe Kost, Einschränkung von Milch, bei viel Obst und Gemüse und etwas Ei und Fleisch verhütet werden. (?).

Allergische Krankheiten. Auch dagegen scheint eine Hungerkur gut zu wirken. Die anaphyllaktische Reaktion gegen Eiweiß ist im Hunger

schwerer auslösbar. Karell gibt Erfolge seiner Kur bei Bronchialasthma an. Neuerdings werben Determann und Richter für Entziehungskuren.

Infektionskrankheiten, Fieber. Schon in der Antike waren dabei Hungerkuren üblich (Hippokrates). Im Mittelalter wurden sie weniger verordnet, dann kamen sie im 19. Jahrhundert wieder in Mode. Heute sind nun wieder mehr Stimmen dafür. In der Londoner Medizinischen Gesellschaft 1929 wird über Erfolge der Hungerkur bei Pneumonie berichtet. Syphilis wurde schon früher mit Erfolg durch Hungerkuren behandelt. Als zusätzliche Behandlung dürfte man auch heute mit diesen alten Methoden keine nutzlose Therapie treiben.

Gefäßkrankheiten. Die Wirkung auf die Gefäße ist eine indirekte durch die Flüssigkeitseinschränkung. Die Blutmenge und die Gefäßfunktion wird verändert. Im Stadium der pathologischen Inanition können sogar Schädigungen des Gefäßsystems auftreten (zu lange ausgedehnte Hungerkur). Bei kardialem Hydrops kommen die Beziehungen zu Wasserhaushalt und Mineralstoffwechsel in Betracht. Dekompensierte Herzkranke wurden schon in der Antike mit Hungerkuren behandelt. Celsus, später Valsalva, Hoffmann, im 19. Jahrhundert Kreyssig, Naumann verordnete Herzkranken Hungerkuren, auch Karell erzielte mit seiner Milchkur ähnliche Wirkung, die in gemäßigter Form noch heute angewandt wird. Die heutigen Milchkurmethoden stellen im wesentlichen eine Entziehungskur mit Beschränkung von Kalorienzufuhr, Kochsalz und Flüssigkeit dar. Bezüglich der Entfettung sind die Vorschläge v. Noordens zu beherzigen, v. Romberg empfiehlt bei fettleibigen Herzkranken Einschaltung von Obsttagen (1 kg Obst), sowie periodisch durchgeführte kochsalzarme Diät.

Aortenaneurysmen wurden schon nach Valsalva in etwas rigoroser Weise mit Hungerkur behandelt. Es ist möglich, daß mit Hungertherapie eine Besserung des verhängnisvollen Leidens erzielt werden kann, infolge Inanitionsatrophie von erkranktem Gewebe kommt es zu Gefäßentlastung durch Abnahme der Blutmenge und des Blutdrucks.

Schwere essentielle Hypertonie kann durch Hungerkur gebessert werden. Buchinger gibt an, daß der normale und der pathologisch erhöhte Blutdruck durch Fasten herabgesetzt wird, dagegen der pathologisch erniedrigte teilweise erhöht würde. Auch vegetarische Kost senke den Blutdruck und zwar durch Verminderung „der unbekannten pressorischen Stoffe eventl. der Harnsäure". Diese Stoffe seien für längere Zeit vermindert, die Wirkung der Blutdrucksenkung beruhe also nicht nur auf Kreislaufentlastung. Auch Determann spricht von guten Erfolgen, besonders durch kochsalz- und eiweißarme Diät.

Im Hungerzustand sollen nach experimentellen Untersuchungen von Alpern die vasokonstriktorischen Stoffe vermindert und die dilatatorischen vermehrt sein.

Bei manifesten Hypertonien ist aber nur der rote Hochdruck für Beschränkung der Gesamtkost geeignet, bei blassem Hochdruck genügt Einschaltung von eiweißarmen Tagen.

Krankheiten der Luftwege. Bei Lungenkrankheiten sind Hungerkuren im allgemeinen nicht indiziert. Karell berichtet zwar über Erfolge mit seiner Kur bei Lungenemphysem und Bronchialasthma u. Noorden weist auf die Kombination von chronischer Bronchitis mit Fettleibigkeit und seine Erfolge durch Entziehungskur und Beseitigung der übermäßigen Fettmassen hin. Dadurch kommt eine erleichterte Respiration, ausgiebigere Durchlüftung der Lunge, und bessere Durchblutung der Lungenkapillaren zustande. Auch seröse Exsudate werden im Hunger beschleunigt resorbiert (Skorczewski).

Nierenerkrankungen. Völlige Ausscheidung der Stickstoffzufuhr ist heute wichtigste Vorschrift bei bedrohlicher, akuter Niereninsuffizienz. Daß völlige Nahrungsentziehung auch gut sein kann, darauf deuten die berichteten Heilerfolge bei „Wassersucht" in der Antike hin. Auch Karell hatte gute Erfolge bei renaler Wassersucht. Milchdiät als Prophylaxe der Scharlachnephritis wurde von Weiß als nutzloses Verfahren bezeichnet. Daß in schwierigen Fällen völlige Karenz für 1—4 Tage sehr gut wirkt, ist heute bekannt. Noorden ging bei seiner Schonungskost von dem Gedanken aus, die Niere in ihrer Ausscheidungsfunktion zu schonen. Salze, Wasser und Stoffwechselprodukte der Proteide sollen beschränkt werden, so kam er zu seiner Kohlehydrat- bzw. Fettnahrung. Durch die genügende Kohlehydratzufuhr verhinderte er die Eiweißzersetzung im Körper. Großen Wert legte Noorden auch auf die Wassereinschränkung. Strauß und Widal, die die kochsalzarme Kost einführten, gingen von der Vorstellung aus, daß die wasserbindende Chlorretention auf einer besonderen Undurchlässigkeit der Niere für Chloride beruhe. Diese Anschauungen sind durch Vollhards planmäßige Untersuchungen überholt. Danach liegt diese Retention in der „Vorniere". Die akute Glomerulonephritis wird nach folgenden ätiologischen Gesichtspunkten bekämpft: die Kontraktion der Gefäße muß vermieden werden, der Hochdruck ist herabzusetzen und der Kreislauf zu entlasten. Am schonendsten geschieht dies durch allgemeine Flüssigkeitseinschränkung in Form einer Durstkur. Die Gefährdung des Herzens wird durch Trockendiät, am besten durch Hunger verhütet, da dabei der Blutdruck und die Pulszahl bedeutend vermindert werde. Auch die Verhütung der Ödeme geschehe am besten durch Hunger und Durst.

Dabei spielt die Eiweißbeschränkung eine wesentliche Rolle, da mit steigender Eiweißbelastung die Kochsalzausfuhr vermindert und seine Retention erhöht wird; es kommt dabei sogar zum Auftreten von Ödemen, die dann wieder durch Eiweißverminderung abnehmen. So wird auch der Ausbruch einer akuten eklamptischen Urämie verhindert. Volhard hält im Gegensatz zu der früher im Beginn auch oft mit Erfolg angewandten laktovegetabilischen, Kochsalz- und stickstoffarmen Trockendiät die systematische Anwendung von vorbereitenden Hunger- und Durstkuren für einen wesentlich den Heilungsprozeß sichernden und beschleunigenden therapeutischen Faktor. Selbst Amaurosen sah er dadurch wieder aufgehoben. Die zur besseren Nierendurchblutung angewandten Wasserstöße nach der Vorbehandlung sind besonders bei Gefahr einer echten Urämie von großem Wert. Das Wesentliche dieser Behandlung erblickt Volhard in der Schonung des Kreislaufes. Obwohl in der akuten Phase Partiarfunktionen der Niere in geringem Grade geschädigt sind, so ist doch dabei die Nierenfunktion an sich sehr unwichtig (nach Kreislaufentlastung erfolgt durch Wasser, Harnstoff oder Kochsalz ohne Schaden Diurese). Eine weitere Rolle spielt dabei die Senkung des Blutdrucks.

Auch bei chronischer Nephritis mit Herzgefährdung, deren Behandlung mit kochsalz- und stickstoffarmer Diät, dadurch mit Einschränkung der Flüssigkeit, besonders bei Ödemen, zweckmäßig erscheint, kann in Form der Karell'schen Kur oder vegetabilischer Trockenkost oder Obsttage oder durch mit Obst gemilderten Hungertagen erfolgreich vorgegangen werden. Nach Besserung der Herztätigkeit sollte eine Kochsalz- und Stickstoffeinschränkung beibehalten werden, eventuell ist einmal wöchentlich ein Obsttag oder ein Fasttag einzuschieben. Wichtig dabei ist die dauernde Flüssigkeitseinschränkung, da durch Polyurie direkt das Konzentrationsvermögen der Niere beeinträchtigt und der Durst weiter gesteigert wird. Die typische Störung der Niereninsuffizienz wird also durch Polyurie gesteigert, geschont wird die Niere also auch direkt durch stickstoff- und kochsalzarme bzw. vegetabilische Kost.

Magen-Darm-Ernährungsstörungen. Bei akuten Magen-Darm-Erkrankungen ist Hunger „die beste Therapie" (Brugsch). Bei entzündlichen Erkrankungen in abdomine sei Hungerkur infolge der dabei zurückgehenden Darmflora ein Hindernis zu neuen Nachschüben infektiösen Materials (Determann). Bei allen chronischen Dyspepsien empfiehlt v. Noorden 1—2 Fasttage als Vorbehandlung. Auch bei schlechtem Ernährungszustand beginnt er mit 2—3 Fasttagen (nur dünner Tee 6—7 mal 100—125 ccm), am dritten Tag etwas Milch mit Selters, an den fol-

genden 3—5 Tagen flüssige reizlose Kost in kleinen Portionen, dann allmähliches Übergehen zur Erhaltungskost.
Bei Gastroptose, akuter Ulkusblutung, Appendicitis, Ileus, Peritonitis, Darmblutungen bei Typhus sind Hungertage indiziert.
Bei alimentärer Intoxikation der Säuglinge ist Nahrungsentziehung nach Göppert das beste Mittel. Auch Meyer und Finkelstein befürworten diese Behandlung.

Lebererkrankungen, Erkrankungen der Gallenwege. Dabei ist Entlastung des Stoffwechsels erwünscht. Es ist aber fraglich, ob völlige Nahrungsentziehung vorteilhaft für das erkrankte Organ ist. Die Antike bejaht dies: Celsus ließ bei Ikterus hungern. Karell hatte bei Leberleiden Erfolge mit seiner Milchkur. Ähnliche Wirkung zeigten die früher üblichen Purgationsmethoden, z. B. eine starke Karlsbader Kur, meist genügt aber vegetabilische Diät. Nach Untersuchungen von Pick und Hashimoto bedingt Hungern eine verstärkte, vitale Autolyse des Lebergewebes. Dies spricht gegen die Hungerkur bei Leberleiden. Das Hungern ist keine eigentliche Schondiät für die Leber, da sie trotzdem beträchtliche Arbeit zu leisten hat. Zellen, die nichts zu tun haben, werden abgebaut, die übrigen müssen voll funktionsfähig sein.

Endogene Störungen im Sinne einer Hyperplasie können durch vorübergehenden Ausfall exogener Stoffwechselreize gebremst werden. Bei Hypofunktionen kann es sich nur darum handeln, den Gesamtstoffwechsel zu vermindern und dadurch ein Insuffizienzstadium zu überwinden. In Frage kommen Diabetes mellitus (s. o.), Tetanie (wahrscheinlich ertragen fleischfrei ernährte Tiere länger die Ausschaltung der Epithelkörperchen, als mit Fleisch ernährte), Thymushyperplasie (Thymus nimmt im Hunger sehr rasch ab) Erkrankungen der Hypophyse und der Nebenniere sind bisher nicht diätetisch angegangen worden. Den Erfolg bei Basedow zeigte am besten die Erfahrung des Weltkrieges: knappe, besonders eiweiß- und fettarme Ernährung zeigte eine günstige Beeinflussung, in allen Gegenden Deutschlands war die Verminderung etwa gleich groß ca. $^1/_5$—$^1/_6$ (nach Curschmann). Fleischarme Diät wurde von Strauß, v. Noorden und von Strümpel verordnet. Schittenhelm befürwortet Rohkostdiät, also vegetabilische nicht zu kalorienreiche Kost.
Bei Athyreose ist das Gegenteil d. h. als Reiz eiweißreiche Kost bezw. kohlehydrat- und fettarme Kost weniger üblich.
Dies wäre besonders bei Myxödem anzuwenden.

Das Nervensystem. In der älteren Medizin wurden Hungerkuren besonders bei Epilepsie angewandt. Dagegen wies Galenus darauf hin, daß gerade die Anfälle durch Magenschwäche und Hunger entstehen

könnten. Hoffmann verordnete Hungerkuren bei apoplektischen und plettorischem Habitus. In der Neuzeit treten manche Autoren wieder für Hungerkuren bei Epilepsie ein (der Franzose Guelpa, auch der Amerikaner Talbot und Petermann). Bei der Nachprüfung durch deutsche Kliniker ergab sich, daß eine mehrtägige Hungerkur oft günstig auf eine Epilepsie wirkte, der Beweis sicherer Heilung ist jedoch nicht erbracht. Talbot sucht durch eine ketogene Kost die Epilepsie zu bessern, Vollmer ist der Ansicht, daß ein Teil der epileptischen Formen auf Störungen des Säurebasengleichgewichtes zurückgehe, während für andere ein erhöhter Chlorspiegel wesentlich ist (Erfolge durch große Dosen von Natrium bicarbonicum oder Kalium acetatum). Bei einer besonderen Form der Narkolepsie in Verbindung mit Adipositas und Polycytämie berichtet Günther über völlige Heilung durch Entziehungskuren.
Bei Migräne können Hungerkuren den besten Erfolg haben (v. Strümpel). Auch andere Störungen, die auf nervöser Dysfunktion beruhen: Schlaflosigkeit, Erregungszustände, Neuralgien sind oft Folgen toxischer Störungen im Magen-Darmkanal und können durch andere Nahrung gebessert werden. (Determann).

Gelenkerkrankungen. Bei chronischem Gelenkrheumatismus wurde von den alten Ärzten immer auf die Wirksamkeit von Hungerkuren hingewiesen. v. Noorden berichtet über Erfolge bei dickleibigen Arthritikern, bei denen die üblich medikamentöse und physikalische Therapie ohne Erfolg geblieben war.

Hauterkrankungen. Schon Hippokrates verordnete diaeta parca bei chronischen Hautgeschwüren. Auch bei Ulcera cruris wurde auf Fastenkuren schon mehrfach hingewiesen. Chronische Exantheme wurden im 18. Jahrhundert mit Hungerkuren behandelt. Little berichtet in letzter Zeit über Erfolge bei lichen planus. Auch Bottenberg sah Erfolge bei Ekzemen. Syphilitische Affektionen s. o.

Geschwulstbildungen. Schon in alter Zeit wurden Hungerkuren hierbei verordnet, um schlechte Ernährungsbedingungen für die Neubildung zu schaffen. Neuzeitliche Experimente, die bei schlecht ernährten Tieren ein schlechteres Wachstum von Transplantations- und Impfgeschwülsten zeigten als bei gut ernährten, können zum Nachdenken und therapeutischen Versuchen anregen.

Gynäkologie und Geburtshilfe. Determann weist besonders auf Erfolge bei Schwangerschaftserbrechen hin (ein alter Brauch bei den Malaien, daß Schwangere gegen ihr Erbrechen Erde essen, kommt einer Entziehungskur gleich). Richter hält allerdings das Insulin für ein weit besseres Mittel.
Auf Erfolge bei fluor albus weist Carus hin.

Determann berichtet über einen Fall, der zweimal bei schwerer Hyperemesis abortierte, die dritte Schwangerschaft aber durch eine vierwöchige Hungerkur ungestört austrug. Bei Schwangerschaftseklampsie ist völliger Nahrungsentzug am Platze. Ruge berichtet darüber, daß Fleischgenuß die Häufigkeit der Eklampsie steigere.

Wundbehandlung. Nach Hermannsdorfer führt saure Kost bei infizierten Wunden zu einem Rückgang der Absonderung, zu Körnigwerden der Granulationen und zu rascherer Abstoßung der Beläge. Dies kann in Beziehung zur Hungertherapie gebracht werden, da diese auch säuernd wirkt. Längere Inanition hat aber sicher keine gute Wirkung auf die Wundbehandlung, vielleicht daß in manchen Fällen Besserung durch einzelne Fasttage möglich ist, doch fehlen bisher genügend klinische Erfolge darüber.

Das Fasten ist in der Dauer von 1—3 Tagen unschädlich, bei längeren Kuren ist ärztliche Überwachung absolut notwendig. Je nach Ernährungszustand ist besonders auf die Funktion des Herzens zu achten. Bei Auftreten von Bradykardie und gleichzeitig geschädigtem Herzmuskel oder von Arrhytmie muß die Kur sofort abgebrochen werden. Bei längerer Hungerkur ist auf sorgfältige Mundpflege zu achten. In früheren Zeiten wurde Galleerbrechen, Bradykardie unter 35 und irregulärer Puls als ein Zeichen zum Abbrechen der Kur angesehen.

Daß die Verträglichkeit langer Hungerkuren somatisch und psychisch äußerst verschieden ist, stellt dem Arzt die sich immer wieder wiederholende Aufgabe sich mit seinem Patienten als Einzelwesen auch psychisch ganz intensiv zu befassen.

II. Stoffwechsel und Wirkung der Rohkost.

Eine zweite Form diätetischer Behandlung, die heute von manchen kritiklos als Allheilmittel gepredigt wird, von anderer Seite aber nur mit überlegenem Lächeln übergangen wird, ist die Rohkost, die ich schon in Verbindung mit Anwendung von Hungerkuren öfters genannt habe. Der wesentliche Unterschied gegenüber der sonst üblichen gemischten Nahrung besteht besonders darin:

A. Werden die Nahrungsmittel nicht erhitzt und nicht gekocht.

B. Sind sie rein vegetabilischer Herkunft.

ad A.: Die Veränderung der Nahrungsmittel durch den Kochakt besteht im Wesentlichen in Lockerung und Sprengung des natürlichen Zellverbandes, in Gerinnung und teilweisem Denaturieren des Eiweißes, dabei wird besonders die Cystingruppe leicht abgesprengt, die organischen Phosphorverbindungen gehen teilweise in Phosphite oder ihre Abwandlungsformen, teils in Phosphorsäure über. Auch organisch gebundene Metalle können frei und in unorganische Verbindungen übergehen. Weiter werden die Vitamine zum großen Teil zerstört, allerdings nicht in so ausgedehntem Maße wie man oft behauptet hat. Nach Scheunert besitzen gekochte Kartoffeln mindestens noch 50% Vitamin C, Kompott, eingewecktes Obst ebenfalls noch 50% Vitamin C. Dann spielen Veränderungen der aromatischen und Geschmacksstoffe eine Rolle, die wohl häufig ein Anlaß zum Erhitzen unserer Nahrung gegeben haben.

Die Folgen dieser Veränderungen sind nach Ragnar Berg folgende: Die teilweise Denaturierung des Eiweißes verhindere allerdings nur beim Säugling seine Aufnahme, da dessen Verdauungssäfte noch nicht voll entwickelt seien. Dadurch erkläre sich oft die Schädigung durch künstliche Ernährung mit erhitzter Milch.

Die Veränderung der Mineralstoffe betreffen den Gesunden nicht, da er die beim Erhitzen unlöslichen Verbindungen durch normale Sekretion des Magens wieder lösen kann. Anders bei Mangel an Salzsäure bei Carcinom, schwerer Neurasthenie, Hysterie etc.

Als Drittes und Wesentliches wird die Zerstörung der Vitamine aufgeführt, die aber, wie gesagt, bei unserer gewöhnlichen gemischten Nahrung und richtigem Vorgehen wesentlich eingeschränkt werden kann.

Die Ernährungsversuche Friedbergers an Ratten zeigen, daß der Nährwert nicht identisch mit dem Kalorienwert ist, daß das Stickstoffminimum nicht von der biologischen Wertigkeit des Eiweiß und der Sättigungswert nicht nur von der Zusammensetzung, sondern auch von dem Erhitzungsgrad wesentlich abhängig ist. Dabei spiele bei der Herabsetzung des Anschlagwertes einer Nahrung die wesentlichste Rolle die durch das Erhitzen erfolgte Koagulation des Eiweißes.

Nach Kanai führt die vegetabilische Rohkost in Beziehung zur vegetabilischen Kochkost zu einer Anfachung der Oxydation (Harnquotient C : N und Vakat O : N bei vegetabilischer Rohkost liegt tiefer als bei vegetabilischer Kochkost). Eine noch etwas unklare Erklärung für die höhere Wertigkeit einer Rohkost gibt Bircher-Benner, indem er sie als reicher an gespeicherter Sonnenenergie und dadurch für wertvoller hält. Er teilt danach die Nahrungsmittel ein: Die wertvollsten sind die Früchte, dann Cerealien und Brot und ganz zum Schluß erst Milchprodukte

und Fleisch. Auf seine Indikationen für Rohkost werde ich später eingehen.

ad B.: Unterschied zwischen animalischer und vegetabilischer Rohkost:

1. die Eiweißarmut,
2. der vermehrte Gehalt an Mineralstoffen,
3. der geringe Kochsalzgehalt,
4. die relative Wasserarmut,
5. der Vitaminreichtum,
6. der Schlackenreichtum.

Zu 1: Besonders die meisten Obstsorten sind sehr arm an Stickstoffsubstanzen, unter diesen sind $^1/_{10}$ bis $^1/_4$ Nichtproteine (Aminosäuren). Auch in Gemüsen ist der Gehalt von Eiweißstickstoff sehr gering, ca. 3%. Ich will hier auf die Frage des Eiweißminimums nicht eingehen, jedenfalls aber ist eine geringere Eiweißmenge ausreichend als Voit es lehrte. Nach Hindhede genügen geringe Eiweißmengen von 20 g pro Tag und zwar Pflanzeneiweiß. Rubner spricht der Nahrung mit Wurzel- und Blattgemüse und Obst die Möglichkeit der Erhaltung des Stickstoffgleichgewichts vollkommen ab. Den Unterschied zwischen tierischem und pflanzlichem Eiweiß faßt Rubner folgendermaßen zusammen: Tierisches Eiweiß über Bedarf zugeführt führt nicht zu Eiweißansatz, sondern erhöht den Umsatz, während vegetabilische Kost nicht in höherem Maße zersetzt wird. Staehelin gibt darin übereinstimmend an, daß bei vegetabilischer Kost nicht nur die nötige Nahrungszufuhr gewährleistet wird, sondern auch Eiweiß und Fettansatz erreicht werden kann. Hindhede faßt seine Ergebnisse so zusammen, daß er viel Eiweiß als unnötig, ja als schädlich bezeichnet, denn es schwäche die Muskelkraft. Jedenfalls geht aus seinen Versuchen hervor, daß Personen, die von sehr viel Fleisch leben, eine starke Müdigkeit zeigten. Die „Vergiftung des Organismus" durch übermäßigen Fleischgenuß, durch giftige Zersetzungsprodukte dürften sich besonders an Nieren und Darm zeigen. Pawlow zeigte besonders die Giftigkeit der NH_3-Produkte durch Ausschaltung der entgiftenden Leber, wie durch reichliche und ausschließliche Fleischkost. Rubner dagegen weist immer wieder auf die Gefahren einer eiweißarmen Kost hin. Doch ist eine Deckung des Eiweißminimums bei entsprechender Auswahl durch Rohkost an sich absolut möglich.

Zu 2: Ein sehr wesentlicher Unterschied zwischen pflanzlicher und tierischer Nahrung besteht in ihrem Gehalt an Mineralstoffen. Die Vegetabilien enthalten sehr wenig Kochsalz, dagegen sehr viel überschüssige Kaliumsalze, die leicht ausgeschieden werden, von den Säuren besonders

die Phosphorsäure. Da Chloride eine vermehrte Kalkausscheidung machen, kann übermäßiger Fleischgenuß zu erheblicher Kalkstoffwechselstörung führen. Zuführen von Alkalien und Pflanzensäuren verhindert die Kalkausschwemmung (Skorbut). Reichlich Obst kann den Harn entsprechend seines Basenüberschusses entsäuern und alkalisch machen. Auch das Gemüse enthält besonders viel Mineralstoffe. Kalium und Phosphorsäure sind die überwiegenden Basen und Säuren. Der Kochsalzgehalt schwankt zwischen 0,05—0,1%.

Albu schreibt besonders den organisch gebundenen, pflanzlichen Mineralien eine hohe Bedeutung zu im Gegensatz zu den tierischen, die als freie Jonen vorkommen. Als wahrscheinlichstes Beispiel gilt hier das Eisen, das in pflanzlich-organischer Form besser assimiliert wird als z. B. aus der Milch. Die Bedeutung der Salze im Körper in Bezug auf den Stoffwechsel ist sehr groß. Wachstum, Aufbau aller Gewebe, osmotische Regulationen, Reaktion in Blut und Geweben und vielleicht damit in Verbindung zu bringende Fermentwirkungen beruhen großenteils auf Vermittlung der Mineralsalze, ebenso sind sie wesentlich bei Gift- und Entgiftungsprozessen in der Zelle, für Zersetzung und Assimilation und überhaupt für den ganzen intermediären Stoffwechsel.

Lahmann und Ragnar Berg wiesen zuerst darauf hin, daß die Gemüse nicht abgebrüht und dann die mineralstoffreiche Brühe weggegeschüttet werden dürfe. Nach Berg ist Basenüberschuß der Nahrung wichtig für den Eiweißstoffwechsel. Das Nahrungschlor werde stets an organische Basen gebunden, ebenso die aus Phosphor und Schwefel entstandenen Phosphor- und Schwefelsäuren, um im Darm und in den Nieren ausgeschieden werden zu können. Fehlen dem Körper dazu anorganische Basen, so muß er NH_3 bilden, bei säurereicher Ernährung aber würden weitere Zersetzungsprodukte des Eiweißes, wie Aminosäuren, Harnsäure, Kreatin, Kreatinin und der Reststickstoff entstehen. So behauptet er, nur bei Basenüberschuß werde das Eiweiß optimal ausgenützt. Da über die Verhältnisse des Mineralstoffwechsels und ihr event. ursächlicher Zusammenhang mit bestimmten Krankheiten (Kalkmangel-Rachitis, Osteomalazie, wobei allerdings noch andere Faktoren eine wesentliche Rolle spielen) keine absolut klaren und eindeutigen Forschungsergebnisse bestehen, kann auch hier kein endgültiges Urteil abgegeben werden. Jedenfalls ist dies ein Gebiet, das noch intensiver Forschung bedarf.

Über die Verhältnisse des Basenüberschusses zur Harnsäureproduktion und Ausschwemmung möchte ich später berichten.

Zu 3 und 4: Der niedrige Kochsalzgehalt der Rohkost und ihr relativ hoher Wassergehalt (da diese Kost aus ca. 80% H_2O besteht, ist

eine Zugabe von Getränken nicht nötig; erfrischende Wirkung des Obstes!) wurde besonders von Eimer und Voigt bearbeitet. Der anfängliche Gewichtsverlust der Versuchspersonen wurde als Wasserverlust gedeutet, der innerhalb 24—48 Stunden durch Normalkost wieder ausgeglichen werden konnte. Die im Urin ausgeschiedene Kochsalzmenge sank bis zu 0,5 g pro die herab. Diese Eigenschaften machen die Rohkost zu einer besonders günstigen Nieren schonenden Diät. Über die Wirkung von NaCl in der Nahrung, ob sie im Übermaß konsumiert (Erwachsener pro Tag 15—25 g) schädlich ist, möchte ich hier nicht näher sprechen, hier interessiert mehr die Frage nach der Wirkung kochsalzarmer Diät. v. Noorden berichtet über schwere Appetitlosigkeit und starke Erregbarkeit besonders des Herzens. Auch wurde über hemmenden Einfluß auf die HCl-Sekretion des Magens, besonders gegenüber der Gersondiät und folgenden Magensaft-, Appetit- und Verdauungsstörungen gesprochen. v. Noorden glaubt, daß 1—2 g täglich für Wochen genüge, ohne daß Schädigungen irgendwelcher Art auftreten, infolge der Anpassungsfähigkeit des Körpers. Doch für die Dauer empfiehlt er reiner Rohkost 2—3 g Kochsalz zuzufügen. Strauß jedoch beobachtete bei langdauernder NaCl-armer Nahrung nie eine Schädigung, besonders nie eine Störung der Magensaftsekretion. Eimer beobachtete bei Rohkostversuchen zunächst eine NaCl-Ausfuhr, die die Menge des mit der Nahrung zugeführten NaCl überstieg. Nach 3—4 Tagen aber versiegte diese Ausschwemmung und der Körper paßte sich an. In Verbindung mit dem Kochsalzverlust des Organismus zeigte sich zwangsläufig ein erhöhter Wasserverlust. Wahrscheinlich ist also das überschüssige NaCl die osmotische Grundlage für die Wasserretention gewesen. Die Untersuchungen Eimers ergaben bei Zufuhr von rohen Vegetabilien eine zureichende Deckung des NaCl-Bedürfnisses des Körpers, auch wurde keine Störung der Magensaftsekretion beobachtet. Im Gegenteil spricht Eimer, besonders auch in Verbindung mit den Versuchen Rosemanns von der Möglichkeit einer Sekretionsanregung des Magens durch die kleine Salzmenge, die er aber dann selbst doch nicht annimmt. Doch weist er auf neue Versuche hin, die zeigen, daß Fruchtsäfte und verschiedene Gemüse (Bickel, Spinatsekretin) die Magensekretion anregen z. B. Kohl, Rüben. Außerdem kann eine sekretionssteigernde Wirkung durch Gemüse und Obst infolge rein mechanischer Reizung der Magenwand durch die rohen Vegetabilien erfolgen.

Zu 5: Der Gehalt an Vitaminen ist bekannt. Als kurze Übersicht diene folgende Tabelle:

Vitamin A: in Spinat, Kohl, Salat, Klee, Karotten, Tomaten, wenig in Nußöl.

Vitamin B: in Karotten, Rüben, Salat, Tomaten, Trauben, wenig in Äpfeln.

Vitamin C: in Kohl, Kresse, Sauerampfer, Salat, Zwiebeln, Radieschen, reichlich in Zitrone, spärlich in Sauerkraut, Beeren, Tomaten und Orangen.

Zur Frage der chemischen Faßbarkeit der Vitamine Stellung zu nehmen würde zu weit führen. Auch ist die Frage der Lipoide eng mit den Vitaminen verknüpft. v. Noorden sagt über die Gemüse, echte Fette kämen dabei nur in Spuren, abgesehen von Ölfrüchten wie Oliven vor, dagegen fände man im Ätherextrakt viel Lecithine und Phytosterine. Die Beziehung von Chlorophyll und Blutfarbstoff, dem Lipochrom und Xanthose möge hier nur angedeutet werden. Auch andere Stoffe, wie Aromastoffe, Pflanzensäuren, Alkaloide, Pektine usw. möchte ich hier nur nennen.

Zu 6: Der Schlackenreichtum der Rohkost, d. h. im Wesentlichen die Unausnützbarkeit der Zellulose und Zellmembran berechnete Rubner für Gemüse und Obst auf 36,88% (Zellmembran) und 17,85% Zellulose. Der Zellmembrangehalt von Blattgemüsen in Prozent des Aschegehalts ist ebenfalls sehr hoch, zwischen 25—30%. v. Noorden und Salomon weisen auf die besonders erschwerte Verdauung bei rohem Gemüse und Obst hin. Jedoch dürfte ein gesunder Darm mit seiner normalen Flora auch Gemüse und Obst leicht bewältigen. Determann weist noch auf die Verschiedenheit bei vegetabiler und Fleischernährung hin, die eventuell eine Rückwirkung auf den Gesamtstoffwechsel haben könnte. Normalerweise führt man von aeroben Bakterien besonders einen bestimmten Kolistamm, ferner meist bacillus gracilis aerogenes, sowie verwandte Arten, von anaeroben vor allem bacillus putrificus, diese sind wesentlich am Abbau der Aminosäuren beteiligt. Im Wesentlichen befinden sich die Bakterien im Dickdarm und unterstem Abschnitt des Dünndarmes. Ein Höherwandern erfolgt vor allem bei gestörter verlangsamter Resorption. Allerdings sind die Bakterien selbst bei dem Abbau der Nahrungsmittel mitbeteiligt, die ihnen als Nährboden dienen. Dabei entstehen Abbauprodukte, die vielleicht nicht ganz ohne Belang für den Körper sind, auch wenn die entgiftende Leber zwischengeschaltet ist. Möglicherweise nimmt die Darmflora an der Spaltung der Nukleinsäuren ganz anders teil wie an gewöhnlichen Eiweißabkömmlingen, daraus könnten sich bei purinhaltiger Nahrung andere Stoffwechselfolgen ergeben. Die an sich andersgearteten Zersetzungsprodukte des Fleisches im Vergleich zur Pflanzenkost gaben Anlaß zu Hypothesen, die daraus eine schädliche Wirkung der Fleischkost entnehmen, und zwar bei der normalen geringen Eiweißfäulnis und Gärung. Bei krankhaft erhöhter Zersetzung, wobei ganz andere Arten und Mengen

von Bakterien auftreten, werden von diesen Phenole, Indole, Kresole, aromatische und Oxysäuren gebildet. Diese können oft von der Leber gebunden werden, und so kommt es zu der intestinalen Autointoxikation. Dabei scheint die Fleischnahrung weit giftiger zu wirken als die Pflanzenkost. Reichtum an Nukleoproteiden und Aminosäuren, andererseits könnte der Kohlehydratreichtum der Pflanzen durch beschleunigte Fortbewegung des faulenden Darminhalts fäulniswidrig wirken. Andere Möglichkeiten eines entgiftenden Einflusses bei Änderung der Kost könnte in der Änderung der Darmflora bestehen. Im Wesentlichen aber dürfte die Peristaltik-anregende, stuhlfördernde Wirkung der Rohkost es sein, die es verhindert, daß stagnierende Stuhlmassen ihre Eiweißschlacken in den Körper abgeben.

Andere physiologische Wirkungen der Rohkost.

Das Körpergewicht sinkt. Bei gemischter Kost fand Willi wieder ein Ansteigen, bei abermaliger Darreichung von Rohkost erneutes Sinken. Er bezieht die Gewichtszunahme bei Eiweißkost nicht nur wie Eimer auf Wasserretention, sondern erwägt die Möglichkeit dabei beteiligter Schlackenretention.

Die Nahrungsmenge. Ein paar Zahlen aus der Arbeit Willis ergeben das Wesentliche:

Rohkost	3100 g	530 g Trockensubstanz	82,8% H_2O
Eiweißkost	2900 g	810 g Trockensubstanz	72,2% H_2O

Die Kotmenge ist bei Rohkost vermehrt, Willi gibt an:
290 g bzw. 72,6 g Trockensubstanz gegenüber von
136 g bzw. 41,7 g Trockensubstanz bei eiweißreicher Kost.

Nach Polz ist der Gehalt an Darmbakterien bei pflanzlicher Nahrung vermindert, so daß der charakteristische Geruch an Intensität abnimmt.

Fettstoffwechsel: Bei Rohkost ergab sich nach Willi 82% Ausnutzung gegenüber 96,57% bei Eiweißkost. Auch Heupke und Till fanden einen Fettverlust von 14%.

N-Stoffwechsel: Heupke und Till geben einen Verlust bis zu 50% an, Willi fand 37,7% Stickstoff im Stuhl als Verlust, aber trotzdem eine positive N-Bilanz, bei animalischer Kost 13—20% Verlust und eine stark positive N-Bilanz durch Eiweißaufbau oder Schlackenretention. Damit bringt er die Gewichtszunahme in Zusammenhang (s. o.): Er fand bei Säuglingen auf 100 g Gewichtszunahme 72 g H_2O, bei

Erwachsenen auf 100 g Gewichtszunahme 60 g H_2O. In seinem Versuch betrug die tägliche Gewichtszunahme 114 g = 17 g Eiweiß, dabei wurden aber 9,89 g N = 61,3 g Eiweiß retiniert, der Rest also Schlacke. Auch Eimer erwähnt den Verlust an N im Kot. Die absoluten Werte gegenüber Eiweißkost sanken natürlich: von 1,49 bis 0,89, relativ aber bestand doch ein verstärkter N-Verlust.

Kochsalz: Eimer gibt beim Übergang von Eiweiß- zu Rohkost ein Sinken von 10 auf 1,05 g an.

In Versuchen Willis sank der NaCl-Gehalt bis 0,35 g, dann fand er wieder ein leichtes Ansteigen bis 1,2 g, bei gemischter Kost eine weitere Steigerung, bei animalischer Kost eine Steigerung bis 29,8 g.

Kalium: Rohkost ist, wie schon oben erwähnt, eine an Kali sehr reiche Kost. Kalium wird auch in großer Menge ausgeschieden (Diuresewirkung), besonders verstärkt bei NaCl-Belastung.

Säurebasenhaushalt: Nach Ragnar Berg ist Basenüberschuß besonders wesentlich für eine gute Ausnützung des Eiweiß'. Süßkind behauptet nach seinen Versuchen, daß Rohkost den Eiweißbedarf infolge Basenreichtums nicht herabsetzt und beruft sich auf seine Versuche, die sich über 25 Monate erstrecken. Dabei ist allerdings ausschlaggebend, ob Rohkost tatsächlich eine solch bedeutende Alkalisierung hervorruft. Nach neuesten Ansichten Bergs genügt aber Rohkost oft nicht, um im Gewebe eine Veränderung der Reaktion hervorzurufen (s. u.). Als wesentlich säuernde Kost gibt Berg die tierischen Organe an: Fleisch, Fette, Eier, Samen, Brote führen zu Säureüberschuß; Wurzeln, Knollen, Blätter, Früchte, führen zu Basenüberschuß. Die Regelung des Säurebasenhaushalts geschieht aber im Wesentlichen auch durch endogene Säuren.

Nach Willi entspricht normale gemischte Kost pro kg 8—11 ccm, Rohkost 19—20 ccm, animalische Kost 7—10 ccm n/10 Säure. Nach Fanconi besteht ein Reservemechanismus auch bei basischer Rohkost, wenn Alkalose eintritt. Reichen nämlich die anorganischen Säuren (Chloride, Phosphate, Sulfide) nicht aus, so werden neben CO_2 organische Säuren gebildet, um die vielen Alkalien zu binden. Die Stickstoff- und organische Säurenausscheidung gehen einander parallel. Willi und Fanconi aber sind der Ansicht, daß dies nur für gemischte Kost gilt, bei Eiweißkost aber weniger organische Säuren als der Stickstoffausscheidung, bei Rohkost mehr als der Stickstoffausscheidung entspricht, ausgeschieden würden. Der Säurekoeffizient sei also erhöht. Das reziproke Verhalten des NH_3-Koeffizienten $\frac{(NH_3 \cdot 100)}{N_2}$ spricht nach Willi für Abhängigkeit vom Säurebasengleichgewicht, nicht nur vom intermediären Eiweißstoffwechsel. Habs gibt als Werte für den Urin-pH bei Rohkost 7,6—7,1 an. NH_3

wird nach Ragnar Berg bei hohen Säuregraden gebildet, d. h. bei Säureüberschuß, wobei die Reaktion des Urins saurer als die des Blutes ist. Bei Eiweißkost steigt nach Willi der Säureüberschuß bis 1080 ccm/Lauge, NH_3 bis 445 ccm n/10 Säure. Bei Rohkost ist der Säureüberschuß negativ, NH_3 wird dennoch ausgeschieden, aber bedeutend weniger. Nach Eimer sinkt die NH_3-Ausscheidung von 0,5 auf 0,2, nach Habs von 0,15 auf 0,25.
Rohkost bedeutet also Alkalose, Basenüberschuß gegenüber eiweißreicher Kost.

Organische Säuren werden nach Willi vermehrt ausgeschieden:

	Harnsäure in % d. ges. N.	Org. Säuren	100 Säurezahl	Harnsäure	Harnsäure in % d. ges. Säuren
bei Rohkost	0,55	18,6	14,75	0,45	2,86
Gemischte Kost	0,55	7,7	8,3	0,57	7,6
Animalische Kost	0,50	4,5	8,5	0,98	10,0

Stickstoff im Urin sinkt nach Eimer von 12 auf 5. Willi gibt an, bei eiweißreicher Kost beträgt der Urin-N das dreifache wie bei Rohkost, bei dieser ergab sich 5,9-8,6. Also wieder identische Ergebnisse.

Grundumsatz: Die Werte bei Willi lauten:

für Rohkost	−4,8%
für gemischte Kost	−1,8%
für Eiweißkost	+2,2%

also ein Ansteigen um 7% bei eiweißreicher Kost. Trotzdem er bei übermäßiger Nahrungszufuhr für Rohkost eine schlechtere Resorption durch den Darm als bei Eiweißkost fand, ergab sich eine positive Stickstoffbilanz. Eimer fand keine wesentliche Änderung des Grundumsatzes, die geringen Veränderungen schließt er in die Fehlergrenzen ein.
Habs fand bei Rohkost eine Steigerung des Grundumsatzes um 10%, wobei er allerdings auf individuelle Schwankungen ausdrücklich hinweist.

Der Blutdruck: In Übereinstimmung mit den Angaben Bircher-Benners ergab sich bei den Versuchen Willis ein Sinken des Blutdrucks von 122/65 auf 90/45, bei Eiweißkost ein Steigen auf 175/70. Auch Eimer gab deutlich erniedrigte Werte an (s. Kreislauf und bei Hungerkuren).

Blut: Während Bircher-Benner von einer Neubildung des Hämoglobins spricht, gibt Willi Werte an, die von 90 auf 70% fallen, bei gemischter Kost erfolgte eine Steigerung auf wiederum 90%.

Erythrozyten: Willi fand zunächst ein Absteigen von 4,8 auf 4,3 Mill., dann ein erneutes Ansteigen sogar über die Norm, bis auf 5,6 Mill.

Der Färbeindex sank also 1,15 auf 0,79, d. h. Werte, die einer hypochromen Anämie entsprechen würden.

Lymphozyten sanken.

Leukozyten stiegen von 5400 auf 8600, darunter besonders die Monozyten (bis 15%).

Blutsenkung betrug 3 mm.

Serum: Das Eiweiß sinkt von 8,3 — 7,4% (Bergmann). Die Viskosität sinkt entsprechend.

Die Chloride bleiben nahezu gleich, trotz stärkerem Verlust bei Rohkost im Darm bis 15,9% als bei Eiweißkost bis 1%. Die positive Cl-Bilanz wird auf ein geringeres Cl-Bedürfnis des Körpers zurückgeführt.

Phosphor sinkt etwas, bei animalischer Kost wird er vermehrt im Urin ausgeschieden, dafür geht bei Rohkost mehr durch den Darm verloren.

Calcium bleibt nach Bergmann gleich. Die Aufnahme von Calcium beträgt $^1/_3$ der Eiweißkost, die Abgabe im Stuhl verhält sich wie 93% zu 55,2%, daraus erfolgte nach Willi eine Abnahme im Blut. Calcium und Phosphor werden bei animalischer Kost vermehrt im Urin abgegeben, da das pH kleiner wird und acidotische Verhältnisse herrschen. Calcium als Base und Phosphor als Puffersubstanz binden Säureäquivalente und führen so zur Neutralisierung überschüssiger Säuren. Als Endergebnis fand Willi bei Rohkost eine positive Phosphor- und Calciumbilanz.

Wasserhaushalt: Übereinstimmend mit Bircher-Benner, Grothe, Habs fand Eimer eine entwässernde, entquellende Wirkung der Rohkost, eine stärkere Schweißabsonderung und verminderten Durst.

Wärmeregulation: Eimer fand, daß bei kochsalzarmer Diät bzw. Rohkosternährung ein Glühlichtschwitzbad besser ertragen wurde. Das subjektive Befinden sei besser, da die Temperatur nicht so hoch anstieg. Der Schweißausbruch erfolgte erst später. Die abgegebene Schweißmenge und ihr absoluter und prozentualer NaCl-Gehalt wurden geringer. Dies scheint den sonstigen Angaben zu widersprechen, daß die Wärmeregulation am besten vor sich gehe, wenn möglichst rasch der verlorengegangene, also normalerweise kochsalzreiche Schweiß wieder ersetzt würde. Kochsalzärmer Ernährte seien bei wärmerer Außentemperatur vermindert leistungsfähig. Die an NaCl verminderte Schweißabgabe, entsprechend der salzarmen Ernährung, könne infolge erhöhter Verdunstungsgeschwindigkeit eine verbesserte Wärmeabgabe erklären, oder sei eine vermehrte Wärmeabgabe durch Leitung, bzw. Strahlung Ursache der verbesserten Wärmeregulation. Diese könne durch allgemeine H_2O- und NaCl-Verarmung und somit auch der Haut oder durch verbesserte Hautdurchblutung (vasomotorische Wärmeregulation) bedingt sein. Auch dachte Eimer an eine

diesbezügliche Wirkung der Eiweißarmut, des Mineralreichtums und Auswirkung der Rohkost auf das vegetative Nervensystem.

Herz und Kreislauf: Dabei besteht eine entlastende Wirkung infolge Senkung des Blutdrucks.

Nieren: Auch hier entlastende Wirkung als eiweiß- und kochsalzarme Diät. Diuretische Wirkung infolge Kalireichtums.

Sander schreibt in seiner Arbeit über den Aciditätsquotienten des Harns bei Diabetes und die Aciditätsleistung der Nieren: Die vegetarische Kost bessert die Nierentätigkeit, besonders die Ausscheidung der H-Jonen, wie bei Insulingabe. Es könnte dabei die Frage auftauchen, ob nicht insulinartige Substanzen in Vegetabilien diese Wirkung mit verursachen, oder ob die veränderten Mineralstoffverhältnisse bzw. Säure-Basenverhältnisse direkt oder über das Nervensystem auf die Nierentätigkeit so einwirken.

Indikationen.

Für Rohkostdiät ergeben sich aus dem Vorangehenden ihre bestimmten Indikationsgebiete. Diese sind allerdings rein empirisch weiter ausgedehnt, als es aus den bisher bekannten und erforschten Rohkoststoffwechselwirkungen folgte, wie ja meist die praktische Medizin der wissenschaftlichen Erforschung ihrer Grundlagen vorausgeht.

Auf die verschiedenen Formen der Zubereitung und Anwendung möchte ich hier nicht näher eingehen. Ich verweise auf das Wendepunktkochbuch von Bircher-Benner.

Adipositas: Die Kalorienarmut, die Wasser- und Kochsalzarmut macht die Rohkost zu einer Hauptgrundlage der Behandlung der Fettsucht. Trotz inkretorischer Behandlung hält auch Thannhauser eine kalorienarme, diätetische Kost neben körperlicher Arbeit für unbedingt angezeigt. Die Rohkost bietet dazu noch einen ausreichenden Sättigungswert, auch wenn man sie als Hungerkur, also kalorienarme Kost, verordnet (Weglassen aller Fette: Öle, Nüsse usw.). Um den anfänglichen Gewichtssturz zu halten, muß auch weiterhin genau nach Kalorien gerechnet werden, da der früher unterschätzte Anschlagswert der Rohkost gerade bei Adipösen gar nicht so gering ist. Eimer aber empfiehlt neben dieser Diätverordnung gleichzeitig Inkretbehandlung und berichtet darüber über sehr gute Erfolge. v. Noorden empfiehlt Obst- und Gemüsetage, mindestens dreimal in der Woche. Eine spezifische Wirkung auf inkretorischer Basis konnte nicht beobachtet werden, die Möglichkeit derselben aber ist trotzdem noch nicht absolut ausgeschlossen.

Diabetes: Hier empfiehlt v. Noorden besonders Obst- und Bananentage. Auch Schittenhelm macht auf die insulinsparende Wirkung aufmerksam. Die gesunde Stoffwechsellage wird gebessert, die Acidose wird günstig beeinflußt, besonders durch Bananen-, Erdbeer-, Apfeltage. Glaesner spricht besonders von einer schonenden Wirkung auf das Pankreas, auch hebt er die durststillende Wirkung hervor. Ob die insulinsparende Wirkung auf besondere, insulinartige Substanzen roher Vegetabilien oder auf besonderer Kohlehydratresorption beruht, ist noch unsicher.

Gicht (s. u.).

Avitaminosen: Der Vitamingehalt der Rohkost garantiert erfolgreiche Behandlung bei C- und A-Avitaminosen.

Herz- und Gefäßkrankheiten: Besonders die Arbeiten von Eimer und Voigt bringen darüber exakte Ergebnisse. Ausgehend von der physiologischen Wirkung der wasser- und kochsalzarmen Diät fanden sie bei Herzdekompensierten eine bedeutende Entwässerung und Entsalzung des ganzen Organismus, die im Gegensatz zu den Versuchen bei Gesunden in der Regel anhielt, bis wesentlich ausgeschwemmt war. Ebenso beobachteten sie in allen Fällen ein deutliches Ansteigen des refraktometrischen Wertes im Serum. Im Vergleich zu den Karellkuren fanden sie allgemeine bessere Bekömmlichkeit; auch der höhere Kaloriengehalt, das bessere Sättigungsgefühl, die durststillende Wirkung und auch die wahrscheinlich bessere diuretische Wirkung machen diese Diät wertvoller. Diese günstigen Wirkungen dürften besonders auf der Wasser- und Kochsalzarmut beruhen, ebenso auf dem Reichtum an Mineralien (K, Ca) und ihrem Basenüberschuß. Die besten Indikationen sind Formen von peripherem Hydrops. Eppinger erklärt das Versagen des Herzens besonders durch eine Überhäufung des Blutes mit Milchsäure, demnach könnte die basisch wirkende Rohkost event. direkt am Herzen angreifen (auch Kaliwirkung). Die Rohkost wird aber im wesentlichen als Vorbehandlung zur Digitalisierung empfohlen.

Nierenerkrankungen: Als Schonungsdiät für die Niere ist die Rohkost wiederum infolge NaCl- und H_2O-Armut zu bezeichnen, dazu kommt besonders noch der geringe Eiweißgehalt. Der Erfolg bei akuter Glomerulonephritis ist auch besonders nach ihrer Ätiologie (Volhard) auf die entlastende Wirkung auf das gesamte kardiovaskuläre System zu beziehen. Volhard empfiehlt, wie bereits aus meinen Ausführungen über Hungerkuren hervorgeht, Hunger- und Dursttage, Eimer hält die Erfolge mit Rohkostkuren für ebenso gut, da das lästige Durstgefühl bei Rohkost wegfällt. Es sank dabei der Blutkochsalzspiegel, der Refraktionswert des Serums stieg von 55 auf 62 Pulffricheinheiten, der Blut-

druck wurde herabgesetzt. Als Ausdruck für die Verbesserung urämischer Symptome war ein Sinken des Reststickstoffs beweisend. Eine andere dabei wichtige Wirkung ist die laxierende, die toxischen Symptome durch Eiweißschlackenzerfall und deren Resorption werden so durch Rohkost gemindert (Volhardt).

Volhardt ist besonders in chronischen Fällen für rein diätische Behandlung, da hier die chirurgische in Form der Dekapsulation keine Erfolge zeige. Wesentlich ist die Weiterstellung bzw. Erhaltung der noch funktionierenden Glomeruli, Herabsetzung des Blutdrucks durch Hunger und Durst und Ausschwemmung der Ödeme durch wasserarme und streng kochsalzarme Diät. Dabei muß der Niereninsuffizienz wegen der Stickstoff eingeschränkt werden. Ertragen die Kranken, da sie schon schwer heruntergekommen sind, die Fastenkur nicht, so gibt man ihnen etwas Obst oder kochsalzfreie vegetabilische Kost. Unter die Nahrungsstoffe, die besonders die Konstriktion der Gefäße steigern, fällt besonders das Eiweiß. Dadurch steigt der Blutdruck und deshalb nimmt nach Volhardt wahrscheinlich die Niereninsuffizienz ab, das heißt, weil sich die Gefäße allgemein und auch in der Niere kontrahieren. Volhardt hält nicht die niederen Eiweißspaltungsprodukte wie Harnstoff, Harnsäure, Kreatinin für maßgebend, sondern glaubt eher, daß die Darmfäulnisprodukte (Amine) oder bestimmte Bausteine des Nahrungseiweiß dafür verantwortlich zu machen sind. Ob in ihrer Beschränkung die Erfolge der vegetabilischen Diät beruhen, ist nicht sicher, wahrscheinlich ist dabei auch die Flüssigkeitseinschränkung maßgebend. Die Kochsalzentziehung entlastet den hochgespannten Kreislauf durch starke Verminderung der Blutmenge und aller Körperflüssigkeiten. Was im akuten Stadium die Hunger- und Durstkur rasch für kurze Dauer erreicht, das bedeutet im chronischen Stadium die langandauernde kochsalzarme Diät. Im 3. Stadium der Nephritis, mit gestörter Nierenfunktion, muß vor allem die Niere geschont werden, am wichtigsten ist dabei die Vermeidung der Retention giftiger Stoffe. Diese entstammen allein dem Eiweißstoffwechsel. Daher verlangt die Entgiftungskost vollkommene Eiweißfreiheit und ganz besonders sollte hier tierisches Eiweiß vermieden werden, da manche Autoren, besonders Hürtner, gerade bei vegetabilischer eiweißarmer Diät sehr günstigen Einfluß auf Retinitis albuminurica beobachteten. Vorteilhaft ist angesichts der drohenden Acidose die vegetabilische Kost infolge ihrer Basizität. Vielleicht beruht aber auch die günstige Wirkung indirekt auf Besserung der Kreislaufverhältnisse und Senkung des Blutdrucks, die bei Stickstoff- und kochsalzarmer Kost einzutreten pflegen.

Hypertonie: Daß der Blutdruck bei Nierenkranken gesenkt wird, habe ich bereits erwähnt (s. auch bei Hungerkuren). Zu den Erfolgen bei

arteriolosklerotischen Prozessen und arterieller Hypertonie äußert sich Strauß dahin, daß dabei eine reizlose, das Gefäß- und Nervensystem wenig erregende Kost erwünscht sei. Doch konnte er durch Rohkostdiät bei essentieller Hypertonie und arteriolosklerotischen Prozessen keine prinzipielle Überlegenheit der Rohkost gegenüber gekochter vegetabilischer Diät erkennen. Dem stimmt Grothe bei. Jedenfalls aber ist fleischfreie Diät am Platze, die auch Determann befürwortet.

Auch bei subakuter und chronischer Nephritis berichtet Eimer über gute Erfolge. Besonders über subjektive Besserung bei chronischer Nephritis, auch bei solchen Formen, die sich anderer Behandlungsart gegenüber völlig refraktär verhalten hatten, berichtet er. Die objektiven Änderungen des Krankheitsprozesses blieben allerdings sehr gering. Die wesentliche Wirkung der Rohkost geschieht im präurämischen Stadium, in der sonst die Niere die im Überschuß zugeführten Säuren nicht mehr eliminieren kann. Die alkalotische Wirkung gerade gegenüber dieser Acidose wies Eimer und Voigt durch Prüfung der Säureausscheidungsverhältnisse des Harns durch Bestimmung der Alkalireserve im Blut eindeutig nach.

Magen-Darmerkrankungen: Das Hauptanwendungsgebiet dürfte hier die chronische Obstipation darstellen. Gläßner empfiehlt sie besonders bei Formen der rektalen Schwäche und erklärt den Erfolg besonders auf Grund der aus der Zellulose entstehenden Kohlensäure, die als Reiz auf den Defäkationsreflex wirken soll. Der Zellulosereichtum bewirkt aber weiter ein größeres Volumen und größeren Wasserreichtum des Dickdarminhaltes. Außerdem bewirkt die Quellung der Pektinstoffe ein weiteres Durchhalten des Wassers, auch Gärungsprodukte der Kohlehydrate und Zersetzungsprodukte der Zellulose können die Darmperistaltik anregen. Absolut kontraindiziert ist reichliche Obstzufuhr bei Vermutung einer Darmstenose.

Auch bei Diarrhoe fand die Rohkost günstige Anwendung. Besonders bei der tropischen Sprue wurden Erdbeerkuren mit Erfolg angewandt. Ferner wurden Erfolge mit Heidelbeersaft bei manchen Formen des Durchfalls, auch bei solchen auf nervöser Grundlage (vegetatives Nervensystem) erzielt. Seit den Arbeiten Moros werden Diarrhoen viel mit Bananen oder Apfeldiät behandelt, besonders die Säuglinge scheinen gut darauf zu reagieren. Baumann und Forschner zeigten, daß die Apfeldiät infolge ihres Pektinreichtums gut wirke. Vielleicht spielt auch hier der Vitamingehalt eine bestimmte Rolle, da durch Erzeugung von Avitaminosen bei Affen eine Colitis hervorgerufen wurde. Erfolge bei Ruhr, Typhus, Paratyphus, wurden durch Überwiegen von Coli gedeutet.

Nervensystem: Trotzdem der Zusammenhang zwischen Nervensystem und dem intermediären Stoffwechsel noch ziemlich unbekannt ist,

spricht doch die Erfahrung dafür, daß Neurosen diätetisch zu beeinflussen sind. Die günstige Beeinflussung durch fleischarme Diät bezieht sich besonders auf das Allgemeinbefinden. Bei Kopfschmerzen, Blutandrang im Kopf, Wallungen, Ermüdbarkeit, erweist sich nach Determann die Rohkost als günstig. Doch dürfte auch besonders bei Psychoasthenikern die Änderung, der plötzliche Umschwung zu einer neuen Ernährungsform rein psychisch von entscheidender Wirkung sein. Bei Basedow, bei Migräne, bei Ischias und anderen Neuralgien, bei Colica mucosa soll eine fleischfreie Diät von guter Wirkung sein. Strauß deutet dies als Mangel an vegetativ stimulierenden Stoffen, wie wir sie mit dem Fleisch zuführen. Aus diesem Grunde werden auch die allergischen Krankheiten zu dem Indikationsgebiet der Rohkost gezählt. Die tatsächlichen Erfolge bei Epilepsie konnte man sich bisher auch nicht endgültig erklären.

Gynäkologie: Determann gibt gute Erfolge bei klimakterischen Beschwerden an, auch bei Dysmenorrhoen, Pruritus; auch bei Neurosen im Bereich des Genitaltraktes wird über Erfolge mit Rohkost berichtet.

Lebererkrankungen: Besonders bei Lebercirrhose wirkt eine fleischfreie Kost als Schonungstherapie (Strauß). Bei Ikterus mit vermindertem Galleabfluß werden Bananen empfohlen. Bei Cholithiasis empfiehlt Salomon peristaltikanregende, zellulosereiche Rohkost.

Blutkrankheiten: Besonders bei Hyperglobulie ist eine vegetabilische Nahrung indiziert. Auch ist neben der Leberbehandlung der Perniciosa auf fettarme Kost, besonders Obst und Salate zu verweisen. Albu empfiehl bei Chlorose grünes Gemüse und Obst. Hoffmann empfiehlt Erdbeeren und Johannisbeeren bei Chlorose und Anämie.

Hautkrankheiten: Besonders allergische Erscheinungen wie Urticaria und manche Ekzeme, auch Furunkulose, Erythema exsudativum, Pruritus, auch Psoriasis werden von Dermatologen mit fleischarmer Ernährung, viel Gemüse und Obst behandelt. Ob Stickstoffverminderung oder Verminderung der Nukleoproteide der Nahrung, ob Änderung der Darmflora, ob Basenreichtum oder andere Dinge eine Rolle spielen, ist noch ziemlich unbekannt.

Zum Schluß sei noch auf die bekannte Sauerbruch-Gerson'sche Diät bei Tuberkulose der Haut und der Lungen hingewiesen, wobei neben anderen Ernährungsfaktoren auch kochsalzarme, vitaminreiche Nahrung, also ungekochte Vegetabilien, zur Anwendung kommen. Die Kost nach Gerson ist heute besonders auf Rohkost eingestellt.

Es ließen sich vielleicht noch manche andere Indikationsgebiete aufführen, bei welchen ein guter Erfolg durch vegetabilische Rohkost gesehen wurde. Es ist ein sehr weites Gebiet der Anwendungsmöglichkeit, doch sind nur einzelne wirklich wissenschaftlich erforscht.

Ich möchte zum Schluß dieser Erörterungen nur noch die Ansicht Bircher-Benners über die Wirkung der Rohkost darlegen, die er sich nach langer Erfahrung gebildet hat. Er weist besonders auf Rückgang von Müdigkeitserscheinungen und auf eine leistungssteigernde Wirkung hin; der Wasserverbrauch sinke, damit Harnmenge und Durst. Die Darmentleerung werde regelmäßig. Das Hauptgewicht legt er auf eine Besserung der Herztätigkeit, die durch die verminderte Viskosität des Blutes, durch geschonte Nieren- und Lebertätigkeit, durch Wegfallen aller toxischen Wirkungen auf die Muskelfasern des Herzens und der Arterienwände zu erklären sind. Den günstigen Einfluß auf das Nervensystem erklärt er durch Wegfall toxischer Substanzen, durch beschleunigten Kapillarstrom mit größerem Gefälle und dadurch besserer Durchblutung. Als grundlegende Eigenschaft aber betont er: „Bei Rohkost wird die Harnsäure in stetigem Strom ausgeschieden". Und das sieht er für einen wesentlichen Punkt allgemeiner Körperentgiftung an.

III. Bedeutung und diätetische Beeinflußung der Stoffwechselschlacken.

Wie schon eingehend erwähnt, wird heute den Stoffwechselschlacken eine wichtige pathologische Bedeutung zugemessen. Im einzelnen sind die Verhältnisse noch weitgehend unklar. Bisher sind es vor allem zwei Gruppen von Substanzen, deren Verhalten im Organismus näher untersucht werden konnten.

1. Die Darmgifte, um deren Aufklärung sich besonders Becher bemüht hat.

2. Stickstoffhaltige Stoffwechselprodukte, die laienmäßig in der Regel als „Harnsäure" bezeichnet werden, während sie in der Klinik im allgemeinen unter den Begriff des Reststickstoffs fallen.

Die Ergebnisse Bechers sind etwa folgende:

Bei der Eiweißfäulnis im Darm erfolgt der Abbau nicht durch oxydative Desamidierung, d. h. über Ketonsäure, sondern durch Ammoniakabspaltung unter Bildung aromatischer Fettsäuren. So wird aus Phenylalanin Phenylpropionsäure, daraus Phenylessigsäure, dann Phenol. Aus

Tryptophan wird Indol usw. Diese Substanzen werden im Darm resorbiert und müssen als giftige Eiweißkörper im intermediären Stoffwechsel entgiftet werden. Und zwar besitzen diese entgiftende Eigenschaft fast alle Organe, vor allem aber die Darmwand, die Leber und die Lunge. Das Blut selbst zerstört durch Fermentwirkung Indican und Phenol. (In jedem Blut befindet sich Phenol, $^3/_4$ der flüchtigen Phenole bestehen aus Parakresol. Auch aromatische Oxysäuren entstehen im intermediären Stoffwechsel. Bei der urämischen Acidose spielen sie eine untergeordnete Rolle, bei der Niereninsuffizienz finden sich immer Indole, nie freie Skatole. Nie ist H_2S nachzuweisen, jedenfalls wird diese in der Darmwand zerstört, Schwefelsäure und Phenol wirken als zwei Darmfäulnisprodukte gegenseitig entgiftend.). Auch hormonale Einwirkungen besonders von Schilddrüse und Nebenschilddrüse sind von Bedeutung. Die Bindung erfolgt an Schwefelsäure und Glukuronsäure. Sie erfolgt an Schwefelsäure besonders in der Darmwand. An Schwefelsäure oder Glukuronsäure (Leber) gebunden sind die so entgifteten Substanzen dann harnfähig. Eine andere Form des Abbaus ist die der Aminbildung durch Dekarboxylierung. So entstehen Putrescin, Cadaverin, Tyramin und Histamin. Auch ohne Fäulnisbakterien können organische Aminosäuren in Amine, die sog. biogenen Amine umgewandelt werden.

Von den stickstoffhaltigen Abbauprodukten dringt besonders der Harnstoff leicht durch die Zellwände durch, nur im Fett und im Knochen findet man prozentual wenig Harnstoff. Retiniert werden auch noch andere intermediäre Abbauprodukte z. B. Kreatinin (Kreatinin soll die Niere normalerweise nicht durchlassen. Nur bei vermehrter Bildung durch Gewebszerfall z. B. erscheint es im Harn), Harnsäure usw. und die Fäulnisprodukte des Darmes. Im Gegensatz zu den intermediären Eiweißabbauprodukten gehen die Fäulnisprodukte lange nicht in den Liquor über, erst bei schwerster Niereninsuffizienz.

Unter Rest-N versteht man den Nichteiweißstickstoff im Blut. Er beträgt normalerweise 30—45 mg% und verteilt sich auf:

Harnstoff	zu	15,0	mg%
freie Aminosäuren	„	7,5	mg%
gebundene Aminosäuren	„	3,0	mg%
Kreatinin	„	0,5	mg%
Kreatin	„	1,5	mg%
Harnsäure	„	1,0	mg%

Eine im Gewebe erhöhte Retention kommt besonders auf den nicht auf Harnstoff entfallenden Teil. Dieser ist gleich im Blut und Gewebe.

Daß besonders bei akuter Nephritis die Harnsäure zuerst ansteigt, zeige ich noch in meinen späteren Ausführungen.

Aromatische Stoffe können auch Bindungen mit Harnstoff eingehen zu Uramidosen.

Die Bildungsstätte der Darmgifte ist ausschließlich im Darm. So kann auch bei chronischer Obstipation eine solche Giftwirkung zustande kommen. Wesentlich ist dabei die Beeinflussung der bakteriellen Eiweißspaltung. Daß eine eiweißarme Diät dabei die Giftbildung stark einzuschränken vermag, ist klar; es bleibt ja dann nur noch die Spaltung vom Eiweiß des Darmsaftes übrig. Eine Beeinflussung der bei der Fäulnis beteiligten Darmbakterien (Coli, lactis aerogenes, Proteus) dürfte ebenfalls durch eine entsprechende Diät von Wichtigkeit sein (s. Rohkostkuren).

Neben den Verhältnissen der gastrointestinalen Autointoxikationen spielt im Schrifttum, auch besonders in volkstümlich-medizinischen Kreisen der Begriff Harnsäure eine wesentliche Rolle. Um die umstrittenen Verhältnisse der Harnsäure, die von so vielen z. B. Bircher-Benner als Ursache einer sehr großen Anzahl von Krankheiten angeschuldigt wird, später im Zusammenhang kennen zu lernen, halte ich es für nötig, zunächst einmal hier auf den

Stoffwechsel der Harnsäure, wie er sich nach dem Stande der heutigen Wissenschaft darstellen läßt, einzugehen.

Nach Schittenhelm und Frank entsteht zweierlei aus dem Purinstoffwechsel, nämlich: Harnstoff und Harnsäure. Thannhauser und Dorfmüller sind der Ansicht, daß die Bakterienflora des Darmes das Purinmolekül aufspalten. Schittenhelm jedoch hält diesen Teil des Verlustes für äußerst gering. Injiziert man Harnsäure, so hängt ihre Ausscheidung ab: 1. von der Nierenfunktion und 2. von dem Verhalten des Gewebes. Gudzent, Umber fanden bei normalen gesunden Menschen eine vollkommene Ausscheidung der infundierten Harnsäure, während Schittenhelm in anderen Fällen nur eine teilweise Ausscheidung fand. (22—68%). Eine Erklärung hierfür dürfte in der individuellen konstitutionellen Verschiedenheit liegen. Es kann aber auch, da Harnsäureinjektion einen spezifischen Reiz auf retiniertes Urat ausübt, eine glatte Bilanz vorgetäuscht werden. Es ist bekannt, daß nach Harnsäureinjektion die Überschußharnsäure auftritt. Nach Benedikt und anderen gibt es eine im Blut gebundene Harnsäure, die beim Stehen in freie Harnsäure übergeht. Vielleicht geht sie auch auf oxydativem Weg aus höheren Nukleinkörpern hervor. Thannhauser unterscheidet nun: Nukleotid-N und N der freien Purine. Bei Leukämie und Pneumonie besteht ein erhöhter NN: PN-Quotient, bei Gicht und Schrumpfnieren ein erniedrigter. Dieser Begriff der gebundenen Harn-

säure ist auch nur an Vermutungen geknüpft. Ob event. eine Bindung an Zucker stattfände? ‚Alle diese Fragen wirft Lichtwitz auf. Doch ist hier nicht der Platz näher darauf einzugehen.

Schittenhelm weist nun auf den Begriff der Purinolyse hin, da er mit Wieme zusammen einen Teil des Purin-N in der Harnstoffraktion wiederfand, er weist darauf hin, daß das Purin vor der Oxydation gesprengt werde. Da es eine Purinsynthese gebe, sei als reversibler Prozeß die Purinolyse gut denkbar. Sicher ist sie jedoch keinesfalls. Der tierische Organismus vermag bekanntermeise aus den spezifischen Bausteinen Nukleinsäure aufzubauen. (Vergl. die Arbeiten von Miescher über seine Rheinlachsversuche, in denen er nachwies, daß der Rheinlachs, während er stromaufwärts ohne jede Nahrungsaufnahme schwimmt, in derselben Zeit aus seiner Muskulatur das gesamte Keimgewebe, das eines der nukleinreichsten Gewebe des Körpers darstellt, aufbaut. Arbeiten über das Ei der Seidenraupe, des Huhns und auch des menschlichen Embryos bestätigen diese Art der Harnsäureentstehung.). Auch beim erwachsenen Menschen fand man bei purinfreier Nahrung Harnsäureausscheidung. Die einzige Quelle, die wir hier für die Harnsäure kennen, ist der Purinstoffwechsel, nicht wie bei Vögeln und Reptilien Harnstoff und Milchsäure.

Wesentlich auch für unsere späteren Betrachtungen dürften die Löslichkeitsverhältnisse der Harnsäure sein. Nach den Angaben von Lichtwitz sind bei 37° in 1000 ccm H_2O 64,9 mg Harnsäure löslich. Nach Hiss und Paul unterscheidet man zwei Formen der Harnsäure nach ihrer Löslichkeit: die löslichere Laktamform die dann in die unlösliche beständige Laktimform übergeht. Wesentlich für die Lösungsverhältnisse des harnsauren Natriums sind die Kationen Ca, K und Na. In physiologischer NaCl-Lösung ist die Löslichkeit des Monatriumurats um ca. 90% verringert. In ca. 1000 ccm Serum sind 184—83 mg löslich. Auch Ziegler und Berchthold fanden für eine Mischform von Natriumurat in Wasser eine Löslichkeit von 1 : 665, in Serum 1 : 40 000 bei 37°. Umgekehrt verhält sich die Harnsäure, von der in 1000 ccm Serum 910 mg löslich sind. Wichtig für die Löslichkeit dürfte weiter die Reaktion des Lösungsmittels sein.

Die wesentlichste Krankheit, die mit einer Störung in der Harnsäureausscheidung einhergeht, ist die Gicht, bei der besonders eine Form des Natriumurats eine wesentliche Rolle spielt. Zunächst aber wird die Harnsäure gebildet. Diese ist, wie schon erwähnt, in einem gepufferten Medium leichter löslich, da sie einen Teil der Alkalireserve zu ihrer Lösung in Anspruch nimmt.

Für die Harnsäureausscheidung gibt es nun zwei Quellen (Burian und Schur):

1. der Stoffwechsel der Körperzellen entspricht der endogenen Harnsäure,

2. Abbau der Kernsubstanzen aus den Nahrungsmitteln entspricht der exogenen Harnsäure,

3. zu der endogenen Harnsäure gehört ferner noch die sog. Reizharnsäure.

Nach Joel bewirkt nämlich eine purinhaltige Nahrung eine gesteigerte, endogene Harnsäureproduktion, daher der Name Reizharnsäure. Jedoch geht mit der Erhöhung der Dosis des Nahrungspurins keine proportionale Erhöhung der endogenen Harnsäureproduktion einher, sondern im Gegenteil erfolgt dann eine Senkung. Ebenso verhält sich nach Schreiber und Waldvogel die endogene Harnsäure nach Salicylsäureverabreichung. Nach Abl wird die Harnsäureausscheidung durch alle Nahrungsmittel und Pharmaka, die im Darm eine Hyperämie und damit gleichbedeutend eine Hypersekretion verursachen (Atophan, Nukleinsäuren, Thymusmahlzeit) gefördert. Lichtwitz und andere hielten den Eiweißgehalt der purinfreien Nahrung wesentlich für die Höhe der endogenen Purinausscheidung. Die Wirkung der Reizharnsäure wird folgendermaßen erklärt: zunächst erfolgt eine Mobilisation aus dem Gewebe des retinierten Purins, durch die dadurch hervorgerufene Anregung der Nierentätigkeit erfolgt ein Abnehmen der Blutharnsäure, damit eine Störung des Gleichgewichts zwischen Gewebs- und Blutharnsäure. So könnte der Ausstrom erfolgen bis zur Entleerung der Depots, wie man sich fraglicherweise die Erfolglosigkeit wiederholter Reize gedeutet hat.

Für die Wirksamkeit der Pharmaka gab es ebenfalls die verschiedensten Erklärungen:

1. Erhöhter Zellzerfall (dagegen spricht das Nichtvermehrtsein des Harnstoffs).

2. Gesteigerte Zersetzung der Harnsäure bildenden Substanzen, vielleicht gespeicherter Nukleoside.

3. Primäre Einwirkung auf das Gewebe.

4. Primärer Angriff an den Nierentubuli, die nach Weintraud eine raschere Ausscheidung ermöglichen. Weintraud baute eine weitere Hypothese darauf auf: er glaubt durch ein schnelleres Ausscheiden der Harnsäure werde der Purinabbau mehr in Richtung der oxydativen Abbauvorgänge gedrängt, also mehr Purinoxydation als Purinolyse, was allerdings sehr fraglich erscheint. Im Wesentlichen dürfte die Wirkung der Pharmaka auf einer Erhöhung der Konzentrationsfähigkeit der Niere beruhen, dasselbe leistet die Diurese. So wäre die Überschußharnsäure nach Harnsäureinjektion und nach einer Purinmahlzeit durch die spezifische diuretische Wirkung der Harnsäure zu erklären.

Die Ausscheidung der Harnsäure erfolgt im Wesentlichen durch die Niere. Normalerweise beträgt der Purin-N-wert dabei nach Burian und Schur bei purinarmer Ernährung 0,08—0,25 g (Harnsäure = 33,5% N) =0,26—0,82 g Harnsäure; nach Kraus bei Kohlehydratfettkost 1,6—2,8 mg/kg. Nach Stendel und Ellinghaus bei Milchkost der Kinder 865,8—949,05 mg Harnsäure.

Im Blut: nach 3 Tagen purinfreier Kost 2,5—4 mg pro 100 ccm Serum. Nach Folin im Blut 2,3 mg%, im Harn 20—50 mg%. Schwankungen der Harnsäurekonzentration im Urin entstehen:

1. durch Veränderung der Harnsäurekonzentration im Blut (Gewebe),
2. durch nervöse Einflüsse, die die Nierenfunktion beeinflussen (Gicht).

Andere Orte der Harnsäureausscheidung in geringeren Mengen ist die Galle, der Magen-Darmtrakt und die Haut.

Als eine der wichtigsten Störungen im Harnsäurestoffwechsel dürften wir wohl die Gicht bezeichnen. Betrachten wir als Gicht im Gegensatz zu dem französischen Begriff „arthritisme" die reine Gicht, die als Störung im Harnsäurestoffwechsel zu erkennen ist, so ist dazu kurz folgendes zu bemerken. Außer der Zufuhr der Nukleoproteide mit der Nahrung: Fleisch, Kernsubstanz, kann sie der Körper sich selbst aufbauen, was allerdings nur bei Tieren nachgewiesen ist. Läßt man Nahrungsnukleoproteide weg, führt dies trotzdem nicht zu einer negativen Bilanz. Die Nukleinsäure ist wasserlöslich und wird aus dem exogenen Stoffwechsel resorbiert; dabei spielt hier die Tatsache einer normalen Verdauungsmöglichkeit eine große Rolle (schwer verdaut bei Achylie). Dieser exogene Stoffwechsel läßt sich beeinflussen. Dagegen sind wir ziemlich machtlos gegenüber dem endogenen Stoffwechsel: wir brauchen die Nukleoproteide zum Aufbau unserer Kernsubstanzen, deren dauernder Abbau wieder eine fortwährende Ausscheidung bedingt, auch wenn die exogene Harnsäure gedrosselt wird. Da nun beim Mensch, beim Affen und dem Dalmatiner Hund ein weiterer Abbau im Nukleinstoffwechsel nicht nachgewiesen ist, im Gegensatz zu allen Säugetieren, die weiter zu Allantoin abbauen, stellt uns die Möglichkeit der Urikolyse vor die Frage: ob die Gicht dann überhaupt eine eigentliche Stoffwechselerkrankung sei. Würde die Annahme von Abderhalden zu Recht bestehen, nämlich, daß normalerweise der Abbau zu Kreatin stattfände, wäre die Gicht eine echte Stoffwechselkrankheit, bei der der Kranke es nicht fertig bringt, zu Kreatin abzubauen.

Bei unserer normalen Kost muß also ca. 0,5—1,5 g Harnsäure täglich durch die Niere ausgeschieden werden. Die Niere vollbringt diese hohe Leistung ohne daß Harnsäure ausfällt durch die Abgabe eines Schutzkolloides. Ist diese Abgabe infolge Säuerung gestört, so kommt es zum Ausfall.

Es muß also noch ein zweiter Faktor hinzukommen. Der Abbau des Purins kann völlig normal sein, aber es besteht eine Störung in der Ausscheidung: Retentionshyperurikämie (Brugsch, Schittenhelm), Gärdstram faßt diese Hyperurikämie als Funktionssteigerung der Niere auf, in denen die Tubuli erhöht Harnsäure resorbieren. Bei einer akuten diffusen Nephritis steigt als erstes die Harnsäure, dann erst erscheint der Harnstoff im Blut und in der Rekonvaleszentenzeit bestehen noch lange erhöhte Harnsäurewerte im Blut. Bei Gichtikern finden wir erheblich erhöhte Werte: ca. 8 mg/% , die auch bei anderen Krankheiten (s. u.) vorkommen, aber noch lange keinen Gichtanfall auslösen. Wie das Cl besonders reichlich in der Haut und in der Leber enthalten ist, wie der Harnstoffgehalt der Leber viel größer ist, als der der Muskeln, so hat Harnsäure wohl eine bestimmte Affinität zum Knorpel (vielleicht ist es der vermehrte Gehalt an Natrium im Knorpel oder die äußerst schlechte Durchblutung, die mit einer gewissen Säuerung gleichbedeutend ist). Neben dem Begriff dieser Organdisposition spielt vielleicht noch der der Allergie eine Rolle. Manche Gichtkranke scheinen viel Purinkörper zu ertragen, bei ganz bestimmter Nahrung aber kommt es zum Anfall. Auch spielen nervöse Einflüsse eine Rolle. Gicht als Teilerscheinung von Vagotonie: erhöhte Darmdurchblutung, verstärkte Sekretion führt zu hohen Harnsäurewerten, ausgehend und gesteuert durch das Zentralnervensystem (medulla oblongata). Das eigentliche Wesen der Gicht kann also nicht nur in einem erhöhten Harnsäuregehalt bestehen, dessen Schädlichkeit übrigens nicht absolut bewiesen ist, sondern dazu kommt: Krankheitsbereitschaft, vererbbare Harnsäurediathese (H. Lucke). Noch andere Einflüsse kommen hinzu, wie die des gesamten innersekretorischen Systems (Diabetes), Einflüsse durch Alter und Geschlecht.

Ausschwemmung von Harnsäuredepots kann nach Thannhauser erst nach Jahren bzw. monatelanger fleischfreier Kost allmählich stattfinden. Wird der Körper wieder neu mit Purin belastet, so wird neue Harnsäure im Gewebe retiniert. Da die Harnsäureausscheidung schon physiologisch bei Nacht vermindert ist, muß besonders bei Gichtikern darauf geachtet werden, daß sie abends kein Fleisch essen. Langdauernder Purinentzug befähigt den Organismus wieder Harnsäure im Urin stärker zu konzentrieren und dadurch allmählich auszuschwemmen (v. Noorden). Auf die medikamentöse Behandlung mit Atophan, die besonders an der Nierentätigkeit angreift bzw. diuretisch wirkt, will ich hier nicht näher eingehen.

Betrachten wir Harnsäurefunktion und Niehrenpathologie, so kann man nach den Arbeiten von Voigt und Schültke folgendes sagen: Der Harnsäurestoffwechsel ist nicht allein abhängig von der

Niere und ihrer zentralen Steuerung sondern auch von der Leber. Bei gesunden nicht fiebernden Menschen zeigt der Harnsäurespiegel eine deutliche Konstanz (Voigt), die durch Diät oder geringes Fieber vorübergehend in geringem Ausmaße gestört sein kann. Nachtruhe aber genügt offenbar, um diese Störung wieder auszugleichen, da eine intakte Niere wohl eine besondere Ausscheidungsneigung für Harnsäure hat. Vergleiche mit dem Inhalt von Kantharidenpflaster ergaben eine erhöhte Differenz von Harnsäuregehalt in Gewebe und Blut, auch fanden Stepp und Becher eine stärkere Reststickstofferhöhung im Gewebe als im Blut.

Nach Folin ist der Normalwert im Blut 2,0—3,5 mg%. In zwei Fällen fanden sie einen stärkeren Anstieg (bei Scharlach-Nephritis) und einen lytisch-kritischen Abfall je nach Hunger- und Dursttagen nach Volhardt. In allen Fällen aber zeigte sich eine hyperurikämische Phase am 12.—24. Krankheitstage d. h. in derselben Zeit, wo sonst bei den anderen die Scharlachnephritis zum Ausbruch kommt. Doch findet man eine Vergrößerung der Differenz von Blut und Kantharidenblaseninhalt im Sinne einer erhöhten Gewebsretention. Wenn eine Leberschädigung dabei war, wurde keine Erhöhung des Blutharnsäurespiegels festgestellt. In jeder Scharlachrekonvaleszenz wurde solch eine reversible Funktionsstörung im Nieren-Vornierensystem bemerkt, die sie als „Nierenallergie" bezeichnen.

Bei zwei Anginen wurde ebenfalls eine Phase von Hyperurikämie beobachtet, ebenso bei Diphterie, nicht bei Masern und Chorea, bei Ikterus stellten sie ebenso eine Hyperurikämie fest.

Außer den spezifisch gichtischen Veränderungen sind noch andere oft in Verbindung damit genannte Krankheitserscheinungen bei einer Störung des Harnsäurestoffwechsels: der unzuverlässige, weite Begriff des „Arthritisme„ der Franzosen, der gichtische und nichtgichtische Affektionen zusammenwirft.

Hauterscheinungen: Ekzeme, Psoriasis, Pruritus besonders in Zusammenhang mit Leukämie und Pseudoleukämie spricht für ätiologischen Zusammenhang mit erhöhter Harnsäure. Diese Krankheiten zeigen im Gegensatz zu Gicht auch erhöhte Ausscheidungswerte im Urin. Auch dürfte außer dem Harnsäuregehalt der Kapillaren der des Schweißes eine wesentliche Rolle dabei spielen (9,2 mg% nach Alladan).

Daß Ekzeme, Psoriasis, Urticaria, Quinkesches Oedem, Purpura und gewisse Formen von Erythema nodosum, Akne, Furunkulose und exsudative Diathese in Form von Hauterscheinungen einer gichtischen Veränderung im Purinstoffwechsel gleichkomme, wies besonders Umber nach. Pulay gibt erhöhte Blutharnsäurewerte an bei Pruritus, Prurigo, Ekzemen, Quinkeschem Ödem, Urticaria, Erythema nodosum und anderen Einzelfällen

von Dermatosen. Eine endgültige Bestätigung dieser Befunde fehlt aber noch.

Schleimhäute: Katarrhalisch entzündliche Erscheinungen, auch Alveolarpyorrhoe wird von Zahnärzten als Erscheinung der Gicht aufgefaßt. Peirce will in erkrankten Teilen abgelagerte Harnsäure gefunden haben. Auch Lichtwitz selbst hat erhöhten Blutharnsäurespiegel festgestellt. Im Zusammenhang mit Katarrhen des Mundes, der Nase, des Rachens, wird auch der fluor albus genannt, der oft einer Lokalbehandlung trotzt und erst durch Allgemeinbehandlung zur Heilung beeinflußt wird. Weiter findet man auch echte Tophibildung an Schleimhäuten.

Muskeln: Auch hier werden kleine Knötchen als Tophi gedeutet, aber es handelt sich dabei vielleicht auch nur um Leukozyteninfiltrate. Harnwege: Man kennt hier eine gichtische Pyelitis und Cystitis. Gefäßsystem: Veränderungen des Gefäßsystems im Sinne einer gichtischen Phlebitis, einer Periphlebitis urica, einer Endophlebitis sind beschrieben worden, auch Venenthrombose auf uratischer Grundlage.

Beziehung zu Leber, zu Gallensteinen, Magen-Darmstörungen sind gefunden worden. Heufieber, Asthmaanfälle können durch Harnsäure ausgelöst werden. Thannhauser führte Asthmaanfälle durch Injektionen von Mononatriumurat herbei.

Auge: Skleritis, Episkleritis, Conjunktivitiden und Iritiden wurden auf gichtischer Grundlage gefunden.

Nervensystem: Kopfschmerz, Schwindel, Migräne wurden auf Urikämie zurückgeführt, besonders Haig ist es, der die Migräne als Harnsäurekopfschmerz anspricht. Neuralgien können auch auf mechanischem Wege durch Druck der Tophi oder toxisch entstehen.

Selbst wenn heute die Überladung des Körpers mit Harnsäure als wirkliche Krankheitsursache nicht immer anerkannt wird, ist doch in weiten Kreisen auf Harnsäure-Überladung des Körpers und seine Entgiftung durch Ausschwemmung derselben ein ganz eminenter Wert gelegt worden. Ich möchte nun kurz auf die diätetische Beeinflußbarkeit der Harnsäurebildung und -ausscheidung eingehen.

a) Zunächst die Verhältnisse bei Gesunden:

Nach Ragnar-Berg besteht bei purinfreier Ernährung und einer endogenen Harnsäureproduktion von 2 mg% Harnsäure eine Lösungsfähigkeit im Harn für Harnsäure für die 16-fache Menge dieser endogenen Harnsäure. Bei purinreicher Kost, wobei „die Harnsäure bis auf 4 g steigt, sinke das Lösungsvermögen auf 3—5 mg; daß dabei eine Anhäufung und Stauung von Harnsäure entstehen kann, ist klar.

Casolo fand nach 3 Tagen purinfreier Kost (30—32 Kal/kg):

1. purinfreies Eiweiß + Fett führte zu vermehrter endogener Harnsäure.
2. purinfreies Eiweiß + Kohlehydrat führte zu verminderten Blutharnsäurewerten und leichter Verminderung im Urin.

Auf ähnlicher Basis sind die Versuche Moraczewkis und seiner Mitarbeiter aufgebaut. Ihre Ergebnisse sind etwa folgende: zunächst wurde der Einfluß von Kohlehydrat, Eiweiß und Fett auf die Beeinflussung des Harnsäurestoffwechsels untersucht; als Grunddiät galten 2000 ccm Milch.

Dazu kamen in der 1. Periode: Kohlehydrat (Weißbrot),
2. Periode: Eiweiß (Magerkäse),
3. Periode: Fett (Butter).

Alle drei Perioden wurden außerdem mit Nuklein (Kalbshirn) belastet.

Das Ergebnis war folgendes:

Eiweißreiche Ernährung ruft Vermehrung der Harnsäure im Blut hervor und Herabsetzung der Harnsäureausscheidung nach nukleinhaltiger Kost.

Fettreiche Ernährung bewirkt geringere Steigerung als eiweißreiche, aber größere als die Kohlehydraternährung. Zusatz von Nukleinen hat trägere Ausscheidung der Harnsäure zur Folge, wohl wegen der hier einsetzenden Wasserretention.

Bei Eiweiß + Zusatz von Nukleinen erfolgt eine Herabsetzung der Alkalireserve im Blut.

Bei Kohlehydrat + Nuklein kommt es zu einer Steigerung der Alkalireserve.

Chlorgehalt der Blutzellen ist meist bei herabgesetzter Reserve höher als bei gesteigerter.

Auch eine purinfreie Nahrung führt zur Ausscheidung von Harnsäure, die zum Teil von der N-Menge, ganz besonders aber vomindividuellen Stoffwechsel abzuhängen scheint („Vogeltyp" scheidet mehr Harnsäure aus, „Säugertyp" mehr Ammoniak).

In der zweiten Versuchsreihe wurde wieder eine Standardkost verabreicht, die modifiziert wurde durch:

1. Weißbrot und Zucker,
2. Äpfel,
3. wie 1. und 500 ccm H_2O,
4. Kartoffeln,
5. Alkalizufuhr in Form von Natrium bicarbonicum.

Alles bei konstantem Puringehalt.

Ergebnis: Alkalizusatz steigert den Harnsäurespiegel des Blutes und die Ausscheidung durch den Urin. Ebenso wirkt Kartoffelzusatz.

Äpfelzusatz senkt die Harnsäure in Blut und Urin.

Wasserzufuhr führt zu Harnsäuremehrausscheidung und Senkung des Harnsäurespiegels im Blut.

Bei der Verwertung dieser Versuche wirft Moraczewski die Frage auf, ob dabei eine Förderung bzw. Hemmung der Harnsäuresynthese aus dem Eiweißabbau oder ob wohl ungeklärte Blutgewebsreaktionen eine bedeutende Rolle spielten. Dann bringt er die Uratdiathese und Gicht in Beziehung zum Wasserhaushalt. „Der Wasser- und Salzhaushalt ist für das Urikolyseproblem nicht außer Acht zu lassen".

b) Die Verhältnisse bei Gicht bzw. harnsaurer Diathese:
Gicht mit Erhöhung des Harnsäurespiegels wird zweckmäßig mit Rohkost behandelt, auch Schittenhelm sah unter länger dauernder Rohkosternährung den Harnsäuregehalt des Blutes auf 1—2 mg sinken. Determann behandelt Gicht mit Obst, statt Hungertagen, Milch- und Gemüsetagen und sieht dabei gute Erfolge. Auch Umber ist für eiweißarme Kost, da große Eiweißmengen die endogene Harnsäure in die Höhe treiben würden. L. Fischer berichtet über erhöhte Harnsäureausscheidung bei richtig ausgewählter Rohkost (kein Lattich, Löwenzahn, Pilze, Spinat), er beobachtete eine Ausscheidung von 27—29 g Harnsäure bei 5 g Purin in der Nahrung.

Besonders da Gicht häufig mit Darmstörungen und Fettsucht einhergeht, ist Rohkost doppelt indiziert. Es ist natürlich eine nicht zu kurze Behandlungsdauer notwendig, um die Harnsäure aus ihren Depots herauszulocken. Auch Foltys hat besonders die Harnsäureausschwemmung bei Rohkost und Gicht beobachtet und fand an Tagen mit Rohkost stets eine stärkere Harnsäureausschwemmung als bei anderer Kost. Da bei Rohkost eine verminderte Verdauungsleukozytose nachgewiesen wurde, so ist dieses Mehr an Harnsäure auf Kosten einer Auswaschung aus dem Gewebe zu setzen. v. Noorden berichtet von ganz erstaunlichen Mengen Harnsäure im Urin bei 2—3 Obsttagen. Beschränkung der Purinkörper, des Eiweiß bei Traubenkuren, reinen Obsttagen, durch Salate, Tomaten, Gurken verursacht eine ganz beträchtliche Ausschwemmung von Harnsäure mit starker Harnflut aus dem Körper. v. Noorden betont dabei die Wichtigkeit der Salzfreiheit zur Erreichung dieses Zieles. Auch Trinkperioden seien von gutem Erfolg.

Für harnsaure Nierenkonkremente werden Gurken, Melonen, Tomaten empfohlen, da sie harnsäurelösend seien (Hindhede). Gurken und Tomaten stehen in der Bergschen Tabelle über Mineralbasengehalt der Nahrungsmittel den meisten anderen Gemüsen voran. Sonst sind Ge-

müse zu empfehlen, besonders da Wurzel- und Blattgemüse die Azidität des Harnes abstumpfen und die harnsäurelösende Kraft des Urins erhöhen (Röse). Hefeextrakte sind zu widerraten, da sie reich an Xanthinbasen sind. Kaffee und Kakao sind in den üblichen Mengen nicht schädlich. Nach Hindhede und Röse sind Kartoffeln besonders wertvoll durch Mangel an Purinkörpern Ursache einer besonders guten Löslichkeit der Harnsäure im Urin. Römheld verordnet einzelne Milchtage als purinfreie Schonungstage.

Früchte verleihen dem Harn einen relativ hohen Basengehalt, dadurch besteht die Neigung zu Alkalose, teils deshalb, teils wegen ihrer Salzarmut besteht ein erhöhtes Lösungsvermögen zur Harnsäure. Wenn auch oft bei Gesunden durch Obst keine alkalische Reaktion des Harns zu erreichen ist, so findet man bei Urikolithiasis einzelne Harnportionen, die deutlich alkalische Reaktion zeigen.

Für bessere Harnsäureausscheidung und verminderte Bildung durch Rohkosternährung sind also folgende Eigenschaften verantwortlich zu machen:

Purinarmut, Eiweißarmut, Kalireichtum, (Diurese), Salzfreiheit, alkalische Wirkung, d. h. bessere Lösungsverhältnisse, Wirkung über Säurebasenverschiebung im Blut direkt auf das Gewebe oder auf das vegetative Nervensystem (beherrscht vom Zentrum im 3. und 4. Ventrikel), mit diesen Eigenschaften im Zusammenhang eine verbesserte Ausscheidungsfähigkeit der Niere (insulinähnliche Substanzen, dann käme noch in Frage eine eventl. verbesserte kapilläre Durchblutung des Gewebes).

IV. Vergiftung und Entgiftung.

Allgemein könnte man vielleicht jedes krankhafte Geschehen, das irgendwie mit Stoffwechselveränderungen einhergeht, als eine Vergiftung des Körpers bezeichnen; sei sie durch Bakterien oder ihre Toxine, sei sie durch bösartige Geschwülste und deren Abbauprodukte, sei sie durch spezifische Stoffwechselstörungen des Körpers, durch Unter- oder Überfunktion bestimmter Drüsen oder innersekretorischer Organe hervorgerufen. Daß Ernährungsformen, die auf solche gestörten Stoffwechselvorgänge Einfluß haben, heilend oder auch verschlimmernd wirken können, ist klar und ich glaube dies im Vorausgehenden deutlich gezeigt zu haben. Der Begriff „Heilnahrung“ in diesem Sinne ist sicher anzu-

erkennen. Aus all den in den Abschnitten Hunger- und Rohkostkuren behandelten Störungen möchte ich nochmals besonders auf die zwei Gebiete hinweisen, in die wir, wie es aus Vorangehendem zu entnehmen ist, besonders genauen Einblick zu gewinnen suchen.

Das eine ist die intestinale Autointoxikation (Becher), die ganz zweifellos durch Rohkostwirkung deutlich gebessert wird, und zwar durch Anregung der Darmperistaltik, die dadurch beschleunigte Darmpassage bedingt und verhindert, daß der Körper durch resorbierte Eiweißschlacken (Phenole, Indole, Kresole usw., die, wenn sie in den Liquor übergehen, die Symptome der Urämie hervorrufen) vergiftet wird.

Ein zweites Gebiet ist das der Stoffwechselstörungen und davon besonders von manchen Autoren als das wichtigste bezeichnet, das des Harnsäurestoffwechsels. Maßgebend für die Beseitigung einer Störung auf diesem Gebiet ist

1. die Förderung der Ausscheidung von Stoffwechselschlacken und
2. Verhinderung ihrer Bildung.

Daß auch diese durch Rohkost und Hungerkuren günstig beeinflußt werden, glaube ich ebenfalls klargelegt zu haben; nur in Beziehung zur Fastenkur möchte ich noch einiges ergänzend hinzufügen. Auf dem Kongreß der Berliner Medizinischen Gesellschaft berichtete Grothe über Zusammenarbeit von Naturheilkunde und wissenschaftlicher Medizin, in diesem Zusammenhang kommt er auf Erfolge bei Hungerkuren in Bezug auf Beseitigung der Stoffwechselschlacken in Blut und Harn zu sprechen. Zu Beginn fand er ein deutliches Steigen von Xanthoprotein, Harnstoff und Harnsäure im Blut, erst nach einigen Tagen ein Absinken unter den Ausgangsspiegel. Gelegentlich beobachtete Verschlimmerungen am Anfang der Nahrungskarenz, die von den Naturheilärzten als „Rückvergiftung“ oder „Heilkrise“ bezeichnet wird, könnten mit dieser Ausschwemmung von Stoffwechselschlacken im Blut aus den Organdepots erklärt werden. Mit dem engültigen Abfall der Schlackenwerte im Blut und Harn sei dann der Zeitpunkt des Abfastens gekommen. Ein anderer Bericht über Methoden der Entgiftung in ähnlicher Richtung stammt von Bottenberg, der unter seinen Methoden der „Ausleitung“ durch die Haut, Magen-Darm, Nieren usw. auch die Frage der biologischen Ernährung mit basischer Kost, Rohkost, salzarmer Kost und Fastenkuren als sehr erfolgreich bezeichnet; dabei verschwinde im Urin pathologisch gesteigertes Indoxyl, Oxalate, Harnsäure, Aceton, β-Oxybuttersäure, es erfolge eine Verminderung von Harnstoff, Kreatinin, Ammoniak, Harnsäure, Chloriden, Phosphaten, organischen und anorganischen Säuren in normalen Verhältnissen.

So werden von den verschiedensten Seiten diese Heilmethoden beleuchtet, teils von rein wissenschaftlicher Seite, teils mehr von einer intuitiven, teils von rein praktisch empirischer Seite. Jedenfalls kann man aber auf Grund der bisherigen wissenschaftlichen Arbeiten sagen, daß diese Heilmethoden (Hungerkuren, Rohkost bzw. fleischarme Diät) bei vielen wichtigen Erkrankungen zweckmäßige Anwendung finden und besonders auch bei der Entfernung und Ausscheidung von giftigen Stoffwechselschlacken sicher Erfolg haben. Ob es neben der besprochenen Eigenschaften noch andere, bisher unfaßbare Wirkungen sein könnten, muß dahingestellt bleiben. Es spielen ja so viele Reaktionen und Vorgänge im Körper zusammen eine Rolle. So bestehen z. B. keine genauen quantitativen Beziehungen zwischen Höhe der Eiweißzufuhr und Intensität der Eiweißfäulnis oder gar der Resorption schädlicher Stoffe, sondern noch viele andere Vorgänge sind wesentlich dabei, wie Schnelligkeit der Magenentleerung, Art der HCl-Produktion, Art des Eiweiß, Verkleinerung des Materials, Art der Begleitkost, Art der Darmflora, Schnelligkeit der Dickdarmpassage und Resorption der Endsubstanzen, Beeinflussung der Blut- und Gewebsreaktion usw., die letztere wird durch Rohkost z. B. nur in ganz geringem Maße beeinflußt; trotzdem wäre aber auf diesem Wege auch eine wesentliche Wirkung denkbar, da im intermediären Stoffwechsel schon ganz geringe Reaktionsverschiebungen eine ausschlaggebende Rolle spielen könnten.

Zum Schluß möchte ich Herrn Professor Dr. Haffner für die freundliche Überlassung der Arbeit und seine Anregungen herzlich danken.

Schrifttum.

Abl: Arch. f. exp. Path. 74, 119 (03).
— —: Kongreß inn. Med. 1913, 187.
Apern: Arch. f. exp. Path. 103.
— — Biochem. Z. 138, 142 (23).
Becher: Lehrbuch der path. Physiologie, 1937.
— —: Z. ärztl. Fortbildg. 32, 530—533.
— — Verh. Ges. Verdauungskrkt. 131—132 u. 139 (1934).
Berg, R.: Einfluß des Abbrühens auf die Nährwerte unserer Gemüsekost, (Verlag Pahl).
— — Beitrag zur Kenntnis der Entstehung der Arthritis.
— — Die Nahrungs- und Genußmittel, Pahl 1913.
— — Hippokrates, 14. Mai 1936.
— — Mineralstoffwechsel, 1830, Hirzel-Leipzig.
Berg und Vogel: Grundlagen einer richtigen Ernährung.
Bergmann: Handbuch der normalen und path. Physiologie, Bd. 5, 1928, Bd. 161.
Bircher-Benner: Diätet. Heilbehandlung, 1935, Stuttgart.
— —: Ernährungskrankheiten, 1927—32.
— —: Grundlagen unserer Ernährung, Berlin 1921.
— — Rohkostkuren und ihre Indikationen, Ther. d. Geenw. 75. 337—41, 438—444, 1934.
Bischof, Fritz, Samsum, Long, Dewar: J. nutr. 7, 5165, 1934.
Böger, Alfred: H-Ionenkonzentration im Urin, 1927, Diss.
Bohndorf, K. E.: Z. exp. Med. 94, 300—304, Bd. 4.
Bottenberg, Hippokrates Nr. 2 u. 3, 1935.
— — Med. Wochschr. 1047.
Boting, J., Arch. internat. Physiol. 41, 236—53.
Braune: Eine fleischlose Kost. Veröff. med. verw. Bd. 41, 8.
Brugsch, Th.: Hunger und Unterernährung, Deutsch. med. Wo. 1501, 1928.
— — Z. exp. Path. 1, 419, 1905.
Brunton: Ch. P. of Physiol. 78, 65—69.
Buchinger: Das Heilfasten und seine Hilfsmethoden.

Carnot et Terris: C. r. Soc. Biol. 90, 739, 1924.
Casolo, Giovanni: Valore della dietoterapia nella jotta. Arch. ital. neal., Appart. diger. i., 446—456, 1932.
Collazo: D. med. Woschr. 110, 1923.
Curschmann: Klen. Woschr. 1926, 1922.
— — Münchn. med. Woschr. 1379, 1923.
Dapper-Salfeld: Z. klin. Med. 109, 41, 1928.
Determann: Veget. und fleischarme Ernährung, Zwangl. Abh. a. d. G. d. Verd. und Stoffw.-Kra. V. Bd., H. 5, 1914.
— — Jahresk. f. ärztl. Fortbildg. H. 8, 1925, 817—29.
— — Balneologe,: H. 3, 1936.
Eimer: Ärztlicher Praktiker, Nr. 6, 1, 1931.
— — Klin. Woschr. 5, 203—6, 1932.
— — Fortschr. d. Therap. 7. J. 1, 1931.
— — Med. Welt, 6 u. 7, 1931.
— — Phys. Therap. Bd. 39, H. 6, 1930.
Eimer und Kaufmann: Klin. Med. Bd. 173, H. 2 u. 3, 1932.
Eimer und Paul: Z. f. exp. Path. 81, 703, 1932.
Eimer und Voigt: Z. d. exp. Path. 69, H. 5 u. 6, 1930.
— — Klin. Med. Bd. 114, H. 4 u. 5, 1930.
— — Klin. Med., Bd. 112, H. 5 u. 6, 1930.
— — Klin. Med. Bd. 113, H. 2, 1930.
Feer: Lehrbuch der Kinderheilkunde.
Fischer, L.: Med. Klin., 1, 7—8, 1932.
Folthys: Rohkosttage unter bes. Berücksichtigung der Obsttage, Diss. an der Hydrotherap. Klinik, Berlin 1928.
Friedberger: Münchn. Med. Woschr. 25 u. 26, 1926.
Gändstram, R.: Arch. med. scand. Stockh. Suppl. Bd. 67.
Gläßner, K.: Klin. Woschr. 1936.
Göppert, E.: Mschr. d. Kinderheilkunde, 18, 1483, 20.
Grothe: Z. f. ärztl. Fortbildg. 28, 395, 1931.
Guenther: Wissenschaftliche Grundlagen der Hunger- und Durstkuren, Leipzig 1930, Hirzel.
— — Med. Klin. 48—52, 1931.
— — Deutsch. Arch. f. klin. Med., 165, 41, 52, 1929.
Habs: Klin. Woschr. 17a, 715—17, 1932.
Handbuch der Inneren Medizin, 1931 (Volhardt) Suter).
Handbuch der normalen und path. Physiol., Correl. 16, 1, 1930.

Heupke: Wirkung und Anwendung der Rohkost.
— — Münchn. Med. Woschr. 50, 1932, 12, 1934.
— — Med. Welt, 516—19, 1934.
— — Z. d. Ernähr. 2, 353—360, 1932.
Heupke und Till: Arch. Verdkr. 52, 1—26, 1932.
In, Kinei: Pol. Pharmacol. jap., 12, 2—3.
Joffe: Arch. f. Verdgkr. 57, 25—41, 1935.
Kanai, J.: E. expt. Med. 89, 131—140, 1933.
Klewitz und Habs: Die Rohkost, Berlin, v. Elsner 1931.
Krauß-Garré: Lehrbuch der Therapie innerer Krankheiten.
Krehl: Pathol. Physiologie.
Lichtwitz und Steinitz: Lehrbuch der Inneren Medizin (Gicht).
Lampé, A.: J. Kurse ärztl. Fortbildung, 25, H. 8, 23—48.
Lucke, H.: Rolle der Harnsäure bei Gicht, Deutsch. Med. Woschr. 1934, 2, 1783—1786.
Malten: Durch Rohkost gesund werden und bleiben., Stuttg. 1928.
Melka: Pflügers Archiv, 232, 61—65, 1933.
Merker, Heinz: Salizylsäure und Harnsäureausscheidung, 1933.
Moraczewski, Grzycki, Sadowski, Grewa: Klin. Woschr. 1, 557—562, 1933.
Moraczewski, Sliwinski: Biochem. Ztschr. 272, 269, 1934.
Moraczewski, Grzycki, Jankowski, Sliwinski: Klin. Woschr. 738—741, 1, 1933.
Naunym-Schmiedebergs Arch. 165, 482—493, 1932.
Morgulis: zitiert nach Günther.
v. Noorden: Therapie der Gegenwart, 1928, Julihefte.
— — Handbuch der Ernährungslehre.
— — Med. Klin. 825—29, 1, 1934, 859—62.
Nottmann, M.: Dtsch. Med. Woschr. 1626—1629, II, 1934.
Okane, St.: Fol. pharmacol. jap., H. 1, 87—93.
Röse: Ztschr. f. diät. Therap. 18, 513, 1914.
Sander, F.: Z. exp. Med. 94, 748—753, 1934.
Sato, A., Totoku: J. exp. Med. II, 265, 1927.
Schittenhelm: Med. Klin. 1928, 43, 1654.
Schreiber und Waldvogel, Arch. f. exp. Path. 42, 69, 1899.
Schuler, W.: Stellung der Harnsäure im intermediären Stoffwechsel, Diss. 1932.
Schwarz: Jungarzt, H. 19, 369.
Schwarz und Dibold: Dtsch. Med. Woschr. 1931, II, 1324—26.
Straub: Therap. d. Geg. 401, 1929.

Strauß, H.: Sam. w. Abh. a. d. G. d. Stoffw.kra. XI. Bd., H. 4, 1929.
— — Vorlesungen über Diätbehandlung, Berlin, Karger, 1922.
— — J. ärztl. Fortbildg. 1925, H. 8, 29.
Thannhauser: Lehrbuch des Stoffwechsels und der Stoffwechselkrankheiten.
— — Ernährungsfragen, Schweiz. Med. Woschr. 1935, 1, 269—274.
Thiele, A.: Ernährung mit Rohkost, Diss. Tübingen 1931.
Voigt und Schültke: Klin. Woschr. 1934, II.
Vollmer: Fortschritte d. Therap. 1928, 175.
Weickert-Müller: Beiträge zur Kenntnis des Hungerstoffwechsels, Diss. 1933.
Willi: Dtsch. Arch. klin. Med. 168.
Witsch, K.: Untersuchungen über Organveränderungen und Stoffwechselgeschehen im Hungerzustand, Diss. Berlin. 1925.

Lebenslauf.

Am 7. September 1913 bin ich als Tochter des Direktors Georg Köhler und dessen Ehefrau Johanna, geb. Meffle, in Reutlingen geboren. Dort besuchte ich das Gymnasium. Seit 1925 ging ich in Stuttgart, wohin meine Eltern verzogen, in das Königin Charlotten-Gymnasium zur Schule. Nachdem ich im Frühjahr 1932 die Reifeprüfung bestanden hatte, widmete ich mich in Tübingen dem Studium der Medizin. Im Herbst 1934 bestand ich dort mit Erfolg die ärztliche Vorprüfung. Nach einem Semester Studium in Berlin, studierte ich die übrige Zeit wieder in Tübingen, wo ich im Herbst 1937 mein Staatsexamen ablegte.

Cäcilie Köhler.